

RADIO

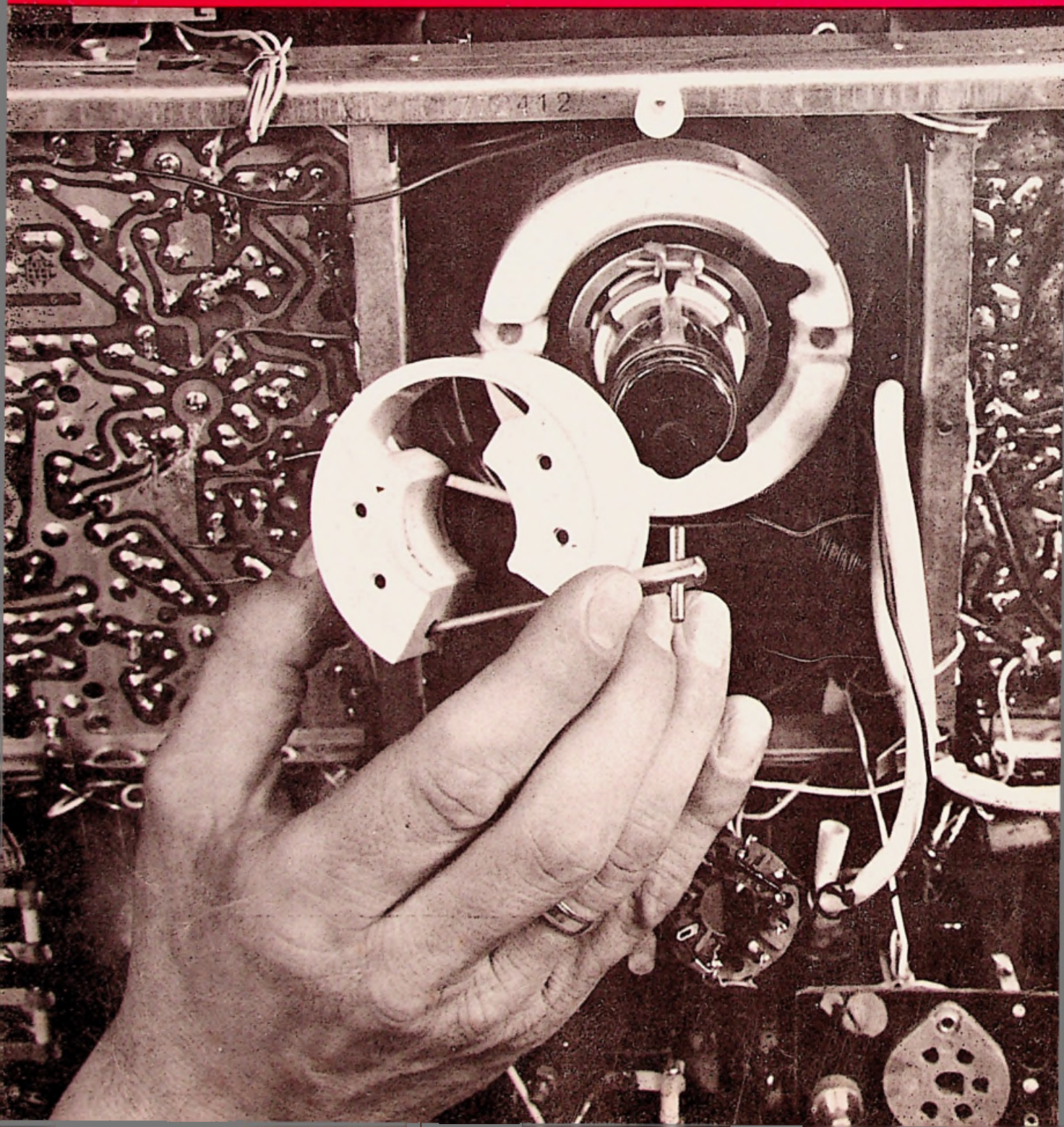
f 0.95

OKTOBER 1961

9e JAARGANG - No. 10

ONAFHANKELIJK
POPULAIR -
WETENSCHAPPELIJK
MAANDBLAD
VOOR ELECTRONICA

ELECTRONICA



**constante
kwaliteit**

**ELEKTRONENBUIZEN
HALFGELEIDERS**

duurzaam • betrouwbaar • goede service • doelmatige verpakking

Radoma n.v.  Amsterdam - Tel. 220101

UITGAVE :

UITGEVERSMIJ. WIMAR N.V.
VELSERSTRAAT 2 — HAARLEM
Tel. 60052 - Postbus 14 - Giro 59.41.37

Bank :

Ned. Credit Bank N.V. — Haarlem
Postgiro 33 27 57

Jaarabonnement f 8,50
Scholen en bedrijven kunnen een
COLLECTIEF ABONNEMENT afsluiten
tegen een sterk gereduceerd tarief.

Voor België :

Jaarabonnement B.fr. 150.—
Losse nummers B.fr. 20.—
Overig buitenland, f 11— per jaar.
Luchtposttarieven op aanvraag.

De in Radio Electronica opgenomen
schema's en bouwbeschrijvingen zijn uit-
sluitend bestemd voor huishoudelijk en
experimenteel gebruik. — (octrooiwet)

HOOFDREDACTIE :

W. VAN DER HORST — HAARLEM

Verkrijgbaar bij stations-kiosken, boek-
en radiohandelaren.

in dit nummer

REDACTIONELE EMISSIES: Ad Infinitum	671
Decimale telbuizen - door ing. Drost	672
IN FLIP-FLOP:	
Een bijzonder hifi-versterkertje - door Wim van Bussel	679
Signal-tracer - met spullen uit de rommeldoos - door P. Dam	681
Soldeerbout zelf maken	681
Firato-terugblik op onze eigen stand	681
IN PI-BIJLAGE:	
Cursus TV-monteur - Steehouwer V.L.S.O.	
De cascodeschakeling	682
Het frequentiebereik van een TV-sigitaal	683
Noodzaak van het gebruik van korte golf lengten voor TV-uitzendingen	685
Het bepalen van de koeloppervlakte voor krachttransistoren en vermogens-gelijkrichters	686
Bepaling van de transistor kristaltemperatuur - ing. Forshufvud	689
Markering 4-sporenband	688
Sprekende getallen in de transistorotechniek - ing. R. Hubner	690
IN JUNIOR ELECTRONICA:	
Condensatoren mogen niet lekken - door W. v. Bussel	691
110 volts omvormer voor het voeden van een droogscheerapparaat ...	693
Telefoneren met lichtgolven	694
Handel en Industrie	695

Op het omslag: Telefunken „Tele-klar“, zie pagina 696

WELKE VAKDIPLOMA'S BEZIT U ?

Dagelijks wordt deze vraag gesteld aan sollicitanten. De snelle technische ontwikkeling vergt steeds meer kennis en bekwaamheid. Wie vooruit wil moet aanpakken. Daarvoor is initiatief nodig en wilskracht. Wie deze bezit, kan echter zeer snel belangrijke resultaten bereiken door onze speciale opleidingsmethode, de

METHODE DER VRIJE ZELFWERKZAAMHEID

Deze methode passen wij toe bij de opleidingen voor de hiernaast genoemde diploma's. Aan al deze opleidingen verbinden wij een

EXAMENWAARBORG

Wilt u nadere inlichtingen hierover? Wanneer u ons het diploma noemt waarvoor u belangstelling hebt, ontvangt u kosteloos de

GIDS VOOR ZELFSTUDIE ELEKTRO, RADIO EN TELEVISIE

met een uitvoerige bespreking van de exameneisen, de leerstof, de opleiding, proefpagina's uit de lessen, enz.

Vaorts beschikken wij over een corps van deskundige adviseurs, verspreid over geheel Nederland. Zij staan kosteloos tot uw dienst indien u nadere inlichtingen wenst

Vestigingsdiploma's

Elektrowinkelier
Radiodetailhandelaar
Elektrotechnisch Installateur
Radiotechnisch Installateur
Televisiedetailhandelaar

Kleinhandel in:
IJzerwaren en Gereedschappen
Huishoudelijke artikelen
Verwarmings- en
Kookapparaten

Middenstandsdiplooma

Vakdiploma's

Adspirant V.E.V.-A en B
Sterkstroommonteur
Zwakstroommonteur
Radiomonteur VEV en NRG
Radiotechnicus NRG
Televisiemonteur
Televisietechnicus
Elektronicamonteur
Radioamateur/zendvergunning
Scheepsradiotelefonist
Radartechnicus



**Verenigde Leergangen voor Schriftelijk Onderwijs
STEEHOUSER - V.L.S.O.**

Gevestigd 1918 — Tuinlaan 151 — Schiedam — Telefoon (010) 69712

GOSSEN-TRITEST

EEN HANDIG DRAAGBAAR MEETINSTRUMENT VOOR:

Wisselspanning: 30 V - 300 V - 600 V stroomverbruik 5 mA, $R_I = 200 \text{ Ohm/Volt}$
Aanwijsnauwkeurigheid $\pm 2,5\%$ tussen 30-10.000 Hz.

Wisselstroom: 1,2 A spanningsafval ca. 15 mV
6 A spanningsafval ca. 35 mV
12 A spanningsafval ca. 70 mV
Aanwijsnauwkeurigheid $\pm 2,5\%$ tussen 40-100 Hz.

Weerstandsmeting: ingebouwde 1,5 V batterij
500 Ohm - 5000 Ohm - 50.000 Ohm

Capaciteitsmeting: meetbereik = 150 μF

Uitvoering: Kunststofhuis
Afm. 88 x 140 x 44 mm
Schaal voor wisselspanning en wisselstroom: 55 mm
Ohmschaal: 53 mm; μF : 41 mm
Gewicht: 0,4 kg



LINDETEVES



JACOBBERG

elektrotechnische afdeling postbus 5014 telefoon 793222 AMSTERDAM-Z

D14
1.5v Diam. 14 x 50 mm.

PP3
9v 26 x 18 x 48 mm.

PP9
9v 65 x 52 x 80 mm.

BEREC
TRADE MARK

BATTERIJEN -
De batterijen met de langere levensduur

Ga mee vooruit met de elektronische wetenschap

OOK VOOR U STAAT EEN BETERE POSITIE

Nú: radio, televisie, radar. Stráks: ruimte-exploratie en ruimtevaart. **OPEN!**

Ja, de toekomstkansen in uw vak zijn vrijwel onbeperkt. Benut ze! Ga studeren. Maar volg de zekere weg. Een voltooide PBNA-studie geldt voor alle onderdelen van uw vak als een belangrijke voorsprong!

PBNA organiseert cursussen die ook opleiden voor de verschillende examens van N.R.G. en V.E.V. Speciale cursussen Radio, Televisie, Radar, en Elektronica. In de engelse taal: ENGINEERING TECHNOLOGY in: communications, aeronautics, servo-mechanisms, computers, automation.

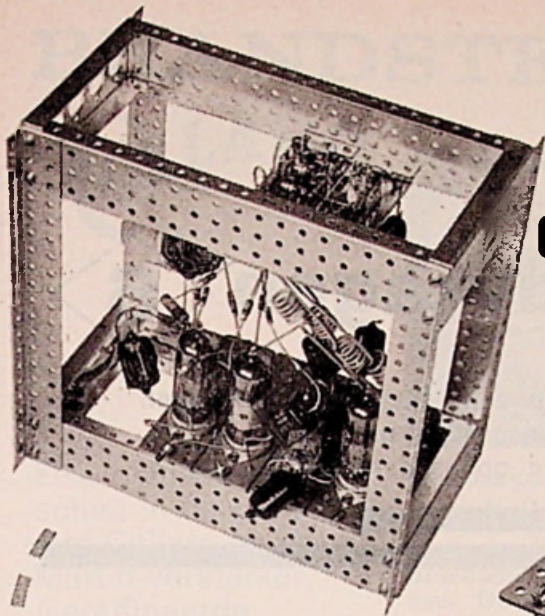
PBNA

Dir. Rotshuizen en Wind

Erkend door het bedrijfsleven; erkend door I.S.O.

Vraag gratis de uitgebreide studiegids aan het Koninklijk Technicum PBNA, Velperbuitensingel 274, Arnhem. Met vermelding van gewenste studierichting.



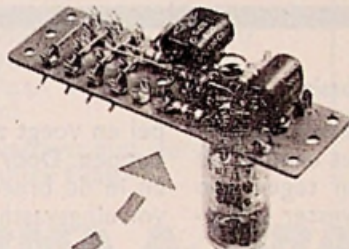


een
experiment,
een
oscillator...

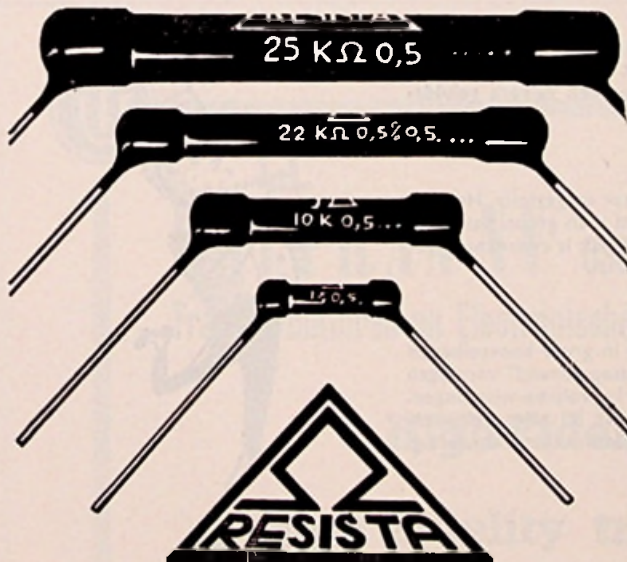
MONTAFLEX...

montaflex...

een begrip, een welluidende klank in vele laboratoria waar proefopstellingen snel en efficiënt moeten worden samengesteld. In het montaflex-systeem zijn alle mechanische bewerkingen fabrieksmatig uitgevoerd. Uw werk blijft beperkt tot het strikt elektronische in een groot of klein experiment



N.V. GULLY - LOOSDRECHT



MEETWEERSTANDEN

Type Rsm - radiale draadlinden - klasse 0,5
Ruisspanning max. 1 μ V/V (ook leverbaar 0,1 μ V/V)
Leverbaar met toleranties van $\pm 1\%$ en $\pm 0,5\%$

Fa. K. S. DJIE

POSTBUS 19 AMSTELVEEN
TELEFOON (02964) 6222

EDISWAN BUIZEN

(Europese types)



INTECHMIJ N.V.

Nieuwe Parklaan 9, 's Gravenhage, Tel. 070 - 514131
voor de radiohandel Fa Joh. C. van Rutten
Maastricht - Pres. Rooseveltlaan 132 C
Tel. 0 44 00 - 2 62 04



Antwoord op bandvragen 6

In de afgelopen maanden hebben wij puntsgewijs een aantal karakteristieken van het Agfa geluidsband behandeld. Deze annonce geeft nu een korte samenvatting van de serie „Antwoord op bandvragen”.

1. Waarom is voorgerekt polyester de basis?

Deze dragerfolie is volkomen bestand tegen de spanningen en temperaturen die het band in de recorder ondergaat. Polyester kan tegen alle chemische reinigingsmiddelen. Polyester is soepel en voegt zich dus feilloos naar de magneetkoppen. Door het voor te rekken in de lengte én in de breedte kreeg het de scheur- en vervormingsvastheid van staal!

2. Waarom brengt Agfa alleen lang- en dubbelspeelband?

Door het in gebruik nemen van het dunne en sterke voorgerekte polyester is het dikke standaardband overbodig geworden. Het PE 31 langspeelband en het PE 41 dubbelspeelband zijn praktischer dan dikkere banden.

3. Waarom is Agfa Magnetoomband volmaakt glad?

Agfa is al tientallen jaren specialist in het aanbrengen van gevoelige lagen. De chemische oppervlak-veredeling is dan ook een typisch Agfa-procédé. Het geeft de magnetische emulsie een unieke gladheid, wat natuurlijk voorwaarde is voor een zuivere geluidsweergave. Extra belangrijk voor 4-spoors recorders.

4. Waarom gebruikt Agfa Polyadditionslak?

Deze lak is even soepel en temperatuurvast als de unieke polyester dragerfolie. Het kan ook optimale hoeveelheden ijzeroxyde opnemen. De slijpvastheid is zo groot, dat er na 1 miljoen maal afspelen nog geen nadelige slijtage is ontstaan. De lak is eveneens ongevoelig voor vocht, benzine, aceton, alcohol e.d.

5. Wat is het nut van speciale ijzeroxydes?

Deze in de Agfa-laboratoria vervaardigde ijzeroxydes laten zich in grote hoeveelheden op de band aanbrengen, zodat Agfa Magnetoomband een groot „geluidsopnemend” vermogen heeft. Door deze eigenschappen verdraagt Agfaband zéér sterke volume-wisselingen. Dus geen vervorming bij overmodulatie en een zuivere weergave bij alle snelheden. Bovendien verhindert de antistatische emulsie-opbouw de stofaanreking en de z.g. „akoestische onderbrekingen”.



PE GELUIDSBAND		magneto	
POLYESTER		on	
VOORGEREKT			

de geluidsband met **studiozuiver** geluid.

170732

Verkrijgbaar: **PE 31 LANGSPEELBAND - PE 41 DUBBELSPEELBAND - PE 31 S SIGNEERBAND**

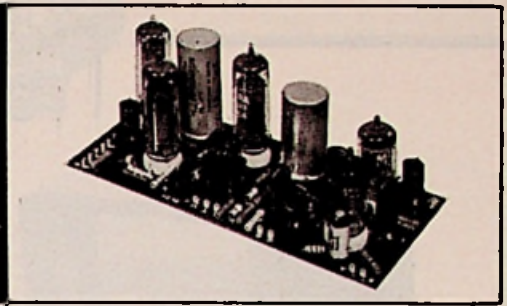
BRANDSTEDER staat achter COLLARO



Bandrecorder-deck „Studio“ f 225.-

Voor spoelen van 18 cm.
Snelheden: 19 - 9,5 - 4,75 cm/
sec. Dubbelspoor. Pauze-
schakelaar. Voor unieke re-
sultaten!

Ook leverbaar met vier-spo-
rentechniek f 250.-



Martin-versterker f 170.-

Deze versterker is speciaal ontwik-
keld om samen met het Collaro
„Studio“ bandrecorderdeck te wor-
den gebruikt. De versterker wordt ge-
heel compleet en gemonteerd (met
gedrukte bedrading) geleverd, voor-
zien van een uitgebreide beschrijving
en montage-aanwijzingen.

Elke geluidsjager
schieft in de roos
met Collaro en de
Martin-versterker.
Geraffineerde
techniek, gave
afwerking,
gegarandeerd door
Collaro en
Brandsteder.

FIRMA A. BRANDSTEDER

3e Schinkelstraat 33 - Telefoon 721034-798616 AMSTERDAM



UNITRAN NV OSSENMARKT 30 - WEESP - TEL. 0 2940 2808

Transformatoren en Electronische Apparaten

High Fidelity-versterkers 3-300 watt

High Fidelity transformatoren en filters

**Electronische Apparaten voor
Meet- en Regeltechniek**

Stand 7005 „Het Instrument“ 4-11 oct. a.s.



MEET INSTRUMENTEN



AG-9A L.F.-GENERATOR MET VASTE FREKWENTIES

Drie stappen schakelaars maken het mogelijk naar keuze bepaalde frekwenties te verkrijgen conform de kleurcode voor weerstanden. De eerste twee duiden de eerste twee cijfers de derde het aantal nullen der frekwentie aan, van 10 C/s tot 100 kC/s. Nauwkeurigheid \pm 5%. Vervorming minder dan 0.1%. Uitgangsniveau voortdurend gecontroleerd door een voltmeter met grote schaal (groter dan 10 cm) in volts en dB, identiek aan het type V7.

Twee verzwakkers: één progressief, de ander in 8 bereiken: 3 mV, 10 mV, 30 mV, 0.1 V, 0.3 V, 1 V, 3 V, en 10 V. $Z = 600 \Omega$ tot 1 volt.

Netspanning: 220 volt, 50/60 C/s.



AA-1 L.F.-ANALYSATOR

In éénzelfde kastje:

Een l.f.-intermodulatie-analysator (1, 3, 10, 30 en 100 %); nauwkeurigheid bij volle uitslag gelijk aan of beter dan 10%.

Een l.f.-millivoltmeter van 10 mV tot 300 V volle uitslag in 10 bereiken met stappen van 10 dB. \pm 1 dB van 10 C/s tot 100 kC/s. (nauwkeurigheid 5%).

Een l.f.-wattmeter: continu 25 watt (50 W gedurende 1 min.) in 7 bereiken van 0.15 mW volle uitslag af.

Inwendige niet-inductieve belasting: 4, 8, 16 of 600 Ω .

Frekwenties \pm 1 dB van 10 C/s tot 50 kC/s. Nauwkeurigheid: gelijk aan of beter dan 5%.

Netspanning: 100 volt, 50/60 C/s.



AG-10 SINUS- EN VIERKANTSGOLFGENERATOR

Bestrijkt zonder onderbreking 20 C/s tot 1 MC/s in 5 bereiken, de eerste 4 schalen in reeksen, de 5de op een aparte schaal. Vervorming der sinus-signalen: beter dan 0.25% van 20 C/s tot 20 kC/s. Uitgangsimpedantie: sinussignalen 600 Ohm, blokspanningen 50 Ohm (behalve in het 10V-bereik). Stijgtijd vierkantgolfsignalen: 0.15 μ sec. Dit apparaat geeft de vierkantsgolf- en sinussignalen in dezelfde frekwentie tegelijk af via 2 gescheiden uitgangen, die ieder een trapsgewijze verzwakker hebben en een progressieve verzwakker. Voeding door een silicium-gelijkrichter.

Netspanning: 110 volt, 50/60 C/s.



HD-1 HARMONISCHE VERVORMINGSMETER

Maakt de meting der totale harmonische vervorming mogelijk in de volgende frekwenties en percentages: van 20 tot 20.000 C/s in drie bereiken over 5 schalen: 1, 3, 10, 30 en 100% (volle uitslag). Inherente restvervorming: 0.1%. Kan eventueel gebruikt worden met een l.f.-buisvoltmeter indien voorzien van 4 bereiken voor 1, 3, 10 en 30 V volle uitslag. Het apparaat heeft een hoge ingangsimpedantie en heeft slechts een ingangsspanning van 0.3 V nodig voor een vervormingsmeting. Buisbezetting OA2, 6X4, 5679, 12AX7 en 12BY7. Netspanning: 110 V, 50/60 C/s.

*** Vraag om onze speciale Nederlandse catalogus en prijslijst.**

DELTA PUBLICITE

Alleenverlegen
woordiging
voor
Benelux

ineldo
n.v. S.a.

In België
Brussel - Gauthuisstraat, 20-24
Tel. 11.22.20

In Nederland
Amsterdam West - Burgemeester Roelstraan, 23



MEET INSTRUMENTEN

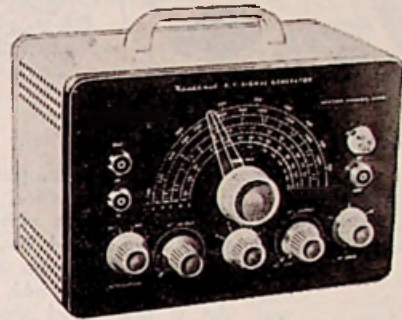
SG-8 H.F.-GENERATOR

Gemoduleerd heterodyne-apparaat. Vijf overlappende bereiken van 160 kC/s tot 110 MC/s:

- Bereik A: 160 kC/s tot 500 kC/s.
- Bereik B: 500 kC/s tot 1650 kC/s.
- Bereik C: 1.65 MC/s tot 6.5 MC/s.
- Bereik D: 6.5 MC/s tot 25 MC/s.
- Bereik E: 25 MC/s tot 110 MC/s.

De 2de harmonische in het bereik 25 tot 110 MC/s kan worden afgenomen en maakt het apparaat bruikbaar tot een frequentie van 220 MC/s. Uitgangsspanning boven 0.1 V., al of niet gemoduleerd met ongeveer 400 C/s. Beschikbare l.f.-spanning: 2 tot 3 volt.

Indien een andere modulatie-frequentie verlangd wordt dan de beschikbare 400 C/s, moet die ongeveer 5 volt zijn. Netspanning: 220 volt, 50/60 C/s.



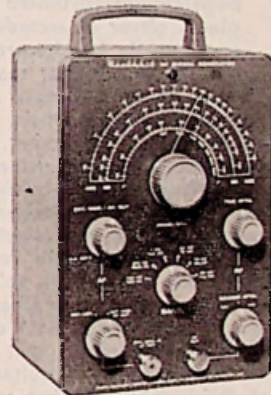
RF-1 H.F.-GENERATOR

Gemoduleerd heterodyne-apparaat van grote stabiliteit. Zes overlappende bereiken van 100 kC/s tot 110 MC/s.

- Bereik A: 100 kC/s tot 320 kC/s.
- Bereik B: 310 kC/s tot 1.1 MC/s.
- Bereik C: 1 MC/s tot 3.2 MC/s.
- Bereik D: 3.1 MC/s tot 11 MC/s.
- Bereik E: 10 MC/s tot 32 MC/s.
- Bereik F: 32 MC/s tot 110 MC/s.

De tweede harmonische, gecalibreerd tot 110 MC/s en 220 MC/s, breiden het bereik met nauwkeurigheid uit tot 220 MC/s. Uitgangsspanning over 50 Ω: boven 0.1 volt, 30% gemoduleerd door een interne spanningsbron van 400 C/s, of door een uitwendig signaal van 3 volt.

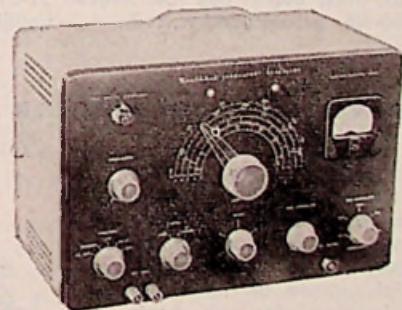
Netspanning: 110 volt, 50/60 C/s.



LG-1 LABORATORIUM H.F.-GENERATOR

Vijf overlappende bereiken van 100 kC/s tot 30 MC/s. Uitgangsspanning van 1 μF tot 0.1 volt via 2 afgeschermd verzwakkers, 1 stappen-regelaar, de andere progressief. Uitgangsimpedantie 50 Ω. Modulatie-diepte regelbaar van 0 tot 50% met 400 C/s. Voltmeter op uitgang wordt ook gebruikt tot meting der modulatie-diepte. Ingang voor uitwendige modulatie van 60 tot 10.000 C/s. Dubbele koperen afschermingen. Gestabiliseerde hoogspanning door buis OB2. Netfilter. Nauwkeurigheid der frequentie-schaal: 3%.

Nauwkeurigheid van de uitgangsvoltmeter: 5 tot 20%, afhankelijk van het bereik. Afleesnauwkeurigheid van de modulatie-diepte: —/+ 5% op alle bereiken. Minimaal uitwendig veld. Netspanning: 110 V., 50/60 C/s.



* Vraag om onze speciale Nederlandse catalogus en prijslijst.

DELTA PUBLICITE

Alleenverlegen-
waardiging
voor
Benelux

ineleo

n.v. S.a.

In België
Brussel · Gasthulstraat, 20-24
Tel. 11.22.20

In Nederland
Amsterdam West · Burmeester Roilzaan, 23

Nieuws rond de geluidsband



Verwonder uw familie

Bent u een grappenmaker? Nee, niet één die goed moppen vertelt, maar die meer is afgestemd op „practical jokes“. Met uw bandrecorder kunt u prachtige grapjes uithalen. Zoals b.v. het Amerikaanse artiesten-echtpaar Les Paul en Mary Ford dat doen. Misschien kunt u wel een beetje zingen — nêe, we weten wel, dat u niet goed zingt — een beetje maar. Of uw verloofde of uw kleinzoon? Wat moet u dan nog meer hebben..... o, ja, nog iemand die een begeleidingsinstrument speelt, zoals piano, gitaar of accordeon. En dan nog een tweede bandrecorder. Nu zoekt u een liedje uit, dat makkelijk eenmaal te langzaam gezongen en gespeeld kan worden. Dat neemt u op met een snelheid van 9,5 cm/sec.; daarna speelt u het terug met 19 cm/sec. (waardoor het precies in het goede tempo komt en 1 octaaf te hoog!). Als u daarmee gelijk nog eenmaal de begeleiding laat spelen en er de tweede stem bij zingt en dit geheel weer opneemt op de 2de bandrecorder, krijgt u het effect van een Amerikaanse grammofonplaat! En de hele familie staat verwonderd! Dat gebeurt ook als u niet zo'n beste pianist bent en bv.. de z.g. „Minutenwals“ van Chopin precies eenmaal te langzaam op de piano speelt en 1 octaaf lager, dan deze is genoteerd! Uw bandrecorder neemt dit op met snelheid 9,5 cm/sec. en u speelt het resultaat terug op 19 cm/sec. Alsof Rubinstein zélf het voor u gespeeld heeft! En u weet het: SCOTCH geluidsband neemt alles natuurgetrouw op. SCOTCH geluidsband maakt uw prestaties niet mooier, maar beslist ook niet lelijker! SCOTCH geluidsband is éerlijk geluidsband..... En..... eerlijk duurt het langst!



worden. Dat neemt u op met een snelheid van 9,5 cm/sec.; daarna speelt u het terug met 19 cm/sec. (waardoor het precies in het goede tempo komt en 1 octaaf te hoog!). Als u daarmee gelijk nog eenmaal de begeleiding laat spelen en er de tweede stem bij zingt en dit geheel weer opneemt op de 2de bandrecorder, krijgt u het effect van een Amerikaanse grammofonplaat! En de hele familie staat verwonderd! Dat gebeurt ook als u niet zo'n beste pianist bent en bv.. de z.g. „Minutenwals“ van Chopin precies eenmaal te langzaam op de piano speelt en 1 octaaf lager, dan deze is genoteerd! Uw bandrecorder neemt dit op met snelheid 9,5 cm/sec. en u speelt het resultaat terug op 19 cm/sec. Alsof Rubinstein zélf het voor u gespeeld heeft! En u weet het: SCOTCH geluidsband neemt alles natuurgetrouw op. SCOTCH geluidsband maakt uw prestaties niet mooier, maar beslist ook niet lelijker! SCOTCH geluidsband is éerlijk geluidsband..... En..... eerlijk duurt het langst!

Boeken voor bandenvrienden

Het blijkt wel, dat veel vrienden van de SCOTCH geluidsband hun inzicht in de soms ingewikkelde materie, die zij tot hun hobby maakten willen verbeteren aan de hand van een boek. Wij geven voor hun hier enkele titels — en zullen daar van tijd tot tijd nieuwe op laten volgen. Een uitstekend Nederlands boek is „Magnetisch Geluid“ door J. D. Snel. In Duitsland verscheen „Die neue Ton Schule“ van H. C. Opfermann. Een Brits/Amerikaanse uitgave van Focal



Press is: „How to choose music“ van de hand van F. Rawlings. Met deze boeken, eigen ideeën én SCOTCH geluidsband bent u klaar voor de beste resultaten!

Geluids (effect) band

Als u nog wat oud geluidsband heeft, kunt u daarmee nog een paar aardige geluids-effecten maken: een meter of 20 in elkaar gefrommeld band, dat u voor de microfoon regelmatig ineen knijpt, wordt een prachtige imitatie van iemand, die over een grintpad loopt; een „paardestaart“ van 50 stukjes oud band van ± 60 cm lengte die u zacht heen en weer schudt, geeft een natuurlijke indruk van vallende regen of — wat ruwer en onregelmatiger geschud — van wuivende bomen. U kunt hiervoor alle soorten oud geluidsband gebruiken, behalve ... SCOTCH geluidsband. Want SCOTCH geluidsband is uitsluitend gemaakt om op te nemen. En bovendien: SCOTCH geluidsband wordt nóg oud! SCOTCH geluidsband blijft altijd jong, soepel, fris en geschikt voor natuurgetrouwe geluidsregistratie!



Te ruiter!

Nu u — zoals tienduizenden — besloten hebt uw eigen SCOTCH-o-theek op te bouwen, zult u geconfronteerd zijn met het vraagstuk van catalogisering. Eenvoudig genoeg. Eerst stelt u op papier vast in welke volgorde u uw opnamen op de spoel wilt hebben. Daarbij houdt u er rekening mee, dat soort bij soort hoort. Die verschillende onderdelen kunt u aan elkaar plakken met stukjes van ± 25 cm rood of groen voorloopband ertussen. U ziet dan bij het doorspoelen van de SCOTCH geluidsband aan het steeds voorbijgaan van het gekleurde stuk, aan de hoeveelste opname u toe bent. Nog beter is om de vermaarde SCOTCH geluidsband direct aan elkaar te lassen (op de bekende manier: beide aan elkaar komende stukken in een gelijk diagonaal afknippen en dan tegen elkaar leggen en aan de niet-magnetische zijde een stukje van ongeveer 3 cm wit plakband). Ter onderschieding van de verschillende onderdelen omplakt u het lasje met een stukje wit plakband, doch zó, dat aan de bovenzijde een stukje van 0,5 of 1 mm buiten de SCOTCH geluidsband steekt. Op de opbergdoos noteert u dan: opname no. 1: stem president Kennedy, 3'; opname 2: stem generaal De Gaulle, 2,45'; enz. enz. Uiteraard kunt u voor dit systeem — en dat geldt voor elke geluidsmontage — slechts geluidsband waarop één spoor „bespeeld“ is gebruiken. (Een échte SCOTCH-o-theek wordt trouwens — zoals ook bij professionele bandopnamen — altijd met één spoor per bandbreedte opgenomen!) Op deze manier vindt u het gewenste geluid altijd in de kortste tijd en heeft u het meeste plezier van uw SCOTCH-o-theek!



REG. TRADE MARK
SCOTCH Geluidsband
BRAND
perfecte weergave

Ad Infinitum

INLANGS belandde onderstaande brief op ons bureau. De inhoud en strekking van dit schrijven passen zó volkomen aan op het door ons aldoor ingenomen en verdedigde standpunt, dat wij besloten deze brief in extenso af te drukken.

Vooraf echter merken wij op, dat (los van de inhoud), het een verheugend teken is op artikelen onzer zijds, die niet direct de praktische elektronica raken, „uit den lande“ enige responsie te verkrijgen. En nu de brief:

Ergens in Nederland, 29 juli 1961.

MIJNE HEREN,

Enige maanden geleden las ik in uw blad een artikel over het N.R.G., waarin u de vraag stelde: „Hoe komt het, dat er zo weinig mensen zijn die deelgenomen hebben aan het examen Televisie-technicus N.R.G.? Is de belangstelling voor de t.v.-techniek zo gering óf zijn de exameneisen te zwaar?“

Ik heb niet direct naar pen en papier gegrepen, omdat ik eens af wilde wachten, wat experts op het gebied van t.v. óf op gebied van examens hierop zouden antwoorden. In uw blad heb ik er nooit meer iets over gelezen. Is dan niemand bekwaam om u van repliek te dienen?

Ik wil niet beweren, dat ik wél een of hét antwoord weet, maar toch zou ik mijn mening wel eens aan u voor willen leggen.

U hebt eens een artikel gepubliceerd onder het opschrift: „Het is moeilijker om radiotechnicus te worden dan Ingenieur“. Als u dat artikel nog eens doorleest, me dunkt, dan kan ik kort zijn: „Waar is een school of een cursus, die opleidt voor het examen Televisie-technicus NRG?“ Ik stel, dat het moeilijker is om Televisie-technicus te worden dan Radio-technicus, gelet op de opleidingsmogelijkheden.

Hier en daar is nog wel een mondelinge cursus voor Radiotechnicus NRG, maar als er mondelinge cursussen zijn voor T.V.-technicus, dan zijn ze toch wel heel dun gezaaid. Naar mijn mening is dat het enige probleem.

Radio-technici uit het noorden des lands zullen, willen zij televisie-techniek gaan studeren, dat schriftelijk moeten doen. Ik ben ervan overtuigd, dat alle jonge Radio-technici uit het noorden des lands (hoeveel zijn er dat?) direct verder zullen gaan met de studie voor Televisie-technicus, zodra er b.v. in Groningen een mondelinge avondcursus gegeven wordt. De belangstelling is er heus wel en de exameneisen zijn ook niet zo zwaar. Ik maak van de gelegenheid gebruik om nog even een andere zaak aan te roeren, die trouwens wel verwantheid heeft aan het vorige probleem.

In uw blad komt nog wel eens een advertentie voor, waarin gevraagd wordt een H.T.S.-er met diploma afdeling elektronica (juli '61) of elektronici op H.T.S.-niveau (idem). Een HTS-er met diploma afd. elektronica zal men in Nederland niet vinden naar mijn mening. Electronici op HTS-niveau zijn m.i. mensen met diploma H.T.R. of met diploma TV-technicus.

Het is alweer enige tijd geleden, dat de N.T.S. H.T.S.-ers vroeg voor diverse functies. Ik was op de Firato waar de N.T.S. ook vertegenwoordigd was, en ik dacht bij mezelf: „Met H.B.S., radiotechnicus NRG en Televisie-technicus NRG breng ik het toch een heel eind. Aan de diploma-eisen zal ik wel voldoen.“

„Neen“, HTS-diploma-E was noodzakelijk.

Sadder but wiser ging ik mijns weegs. Bij de Televisie Stichting kon ik niet terecht, althans niet op H.T.S.-niveau.

Ik treur daar niet om, want ik heb momenteel een functie op H.T.S.-niveau in de elektronica. Waar, doet niet ter zake. **Ik ben ervan overtuigd, dat een H.T.S.-er-E minder kennis heeft van elektronica dan een Televisie-technicus.** Het zou, gelet op de automatisering in de industrie geen overbodige luxe zijn, als aan enkele H.T.S.en afdelingen opgericht werden in de elektronica. Elektronica dus als hoofdvak.

Ik zou uw reactie op mijn visie wel eens willen vernemen.

Met vriendelijke groet en hoogachting.
(Naam en adres van inzender bij de redactie bekend.)

En hiermede zitten we weer midden in de problemen, door ons reeds meermalen aan de orde gesteld.

Zoals de brief eveneens vermeldt, is de zaak van opleiding en diploma in een geheel artikel (RE-1959-pag. 220 en 331) uit de doeken gedaan. Wij verklaren met klem, dat wij ons **destijds ingenomen standpunt, onverkort handhaven!**

Waarom, zo vragen wij ons nog steeds af, gelden er voor bakkers, schoenmakers, smeden, schilders, en vele anderen sinds jaar en dag staatsdiploma's met beschermde titels „meester“ en „gezel“, terwijl „wij“ radio-technici en elektronici in het meest gunstige geval een diploma kunnen verwerven van een particuliere instantie (het N.R.G.). Men begripe ons goed: Wij willen geen kwaad woord zeggen van de zojuist genoemde beroepen, noch van het N.R.G. (men leze ons artikel in RE 1960 - pag. 795). Maar is er dan echt geen modus te vinden om de (uitstekende) N.R.G.-diploma's het predikaat „staats“ te verlenen?

Daar komt dan nog bij, dat er nog een instelling is, die naast de N.R.G.-diploma's een aantal examens afneemt, de V.E.V.-diploma's. Waar is de erkenning van deze papieren? Wat zijn die waard?

En nu betreffende het diploma „TV-Technicus NRG“. Onze briefschrijver stelt het duidelijk: **de eisen zijn niet te zwaar en belangstelling is er ook voldoende!**

Wij zijn daar oprecht verheugd over en waren daar reeds lang van overtuigd. Het is door ons destijds uitsluitend aan de orde gesteld, om reacties uit te lokken, desnoods kritiek van hogerhand. Helaas, deze bleef uit!

Het pijnpunt is dus „de opleiding.“ Het ontbreekt aan een gedegen dagschool op TV-gebied en/of elektronica.

Een T.V.-technicus is nl. een zeer ver gevorderd electronicus, van wie een grote mate van inventiviteit wordt verwacht.

Wij geven de Nederlandse instituten van naam in overweging om (desnoods gezamenlijk!) per enquête de elektronica-honger onder de nieuwe technici-generatie te peilen! Als de briefschrijver stelt, dat er vrijwel uitsluitend schriftelijke opleidingen voor TV-technicus NRG bestaan dan zijn we dit geheel met hem eens.

Zowel PBNA te Arnhem, als Steehouwer VLISO te Schiedam leiden hiertoe op in een cursus die 2 tot 3 jaar duurt. Eén van onze medewerkers — in het bezit van het NRG-diploma Radiotechnicus — behaalde via de Steehouwer-cursus het TV-diploma NRG in 2½ jaar.

Nochtans, niet iedereen is gelukkig met en geschikt voor een schriftelijke cursus. Wij pleiten dus met warmte voor een TV-opleiding aan de reeds lang bestaande dagscholen.

Vervolg op blz. 697.

DECIMALE TELBUIZEN

ING. R. Y. DROST (Unitran - Weesp)

① INLEIDING

Bij het tellen en rekenen kan men in principe elk talstelsel toepassen. Het decimale stelsel is bij ons het meest gebruikte.

In de elektronische digitale tel- en rekenapparatuur wordt naast dit decimale stelsel ook het binaire (= tweetalige) stelsel toegepast, en wel, omdat dit laatste schakeltechnisch grote voordelen biedt, vooral in gecompliceerde rekenmachines.

De meestal decimale informatie wordt dan in een decimaal-binaire vertaler in een binaire informatie omgezet, de rekenbewerkingen worden in het binaire stelsel uitgevoerd, en de uitkomst wordt, indien gewenst, weer vertaald in het decimale stelsel.

Voor de eenvoudiger decimale tel-apparaten zou deze methode een onnodige complicatie voor de vrij eenvoudige apparatuur opleveren, en in verband met de directe afleesbaarheid van de teller bovendien ongewenst zijn. In deze apparaten telt men dus direct in het decimale stelsel, en wordt de teller, evenals het decimale getal, opgebouwd uit dekaden (eenheden, tientallen, honderdtallen enz.).

De schakeling van een tel-dekade kan worden opgebouwd uit binaire eenheden, en veel decimale tellers werken per dekade binair.

Vier binaire eenheden, waarmee dus geteld kan worden tot $2^4 = 16$, worden zodanig geschakeld, dat van deze 16 stappen er 6 worden overgeslagen; na 10 telpulsen is de schakeling dan weer in de beginstand teruggekeerd. Ook wordt een tiental wel opgebouwd uit een 1-tal en een 5-tal, of uit 10 binaire eenheden in een ringschakeling. In deze verhandeling willen we ons echter beperken tot de, speciaal voor het 10-talig tellen ontwikkelde, decimale telbuizen.

② SOORTEN VAN DECIMALE TELBUIZEN.

De decimale telbuizen kunnen, door de aard van hun werking, in 3 groepen worden verdeeld, en wel:

- 1e: Hoogvacuumbuizen met hete katode en statische velden;
- 2e: Hoogvacuumbuizen met hete katode en magnetische velden;

3e: Gasgevulde buizen met koude katode.

2-1 HOOGVACUUMBUIZEN MET STATISCHE VELDEN.

De Philips telbuis type E1T is hiervan een voorbeeld.

Het principe van deze telbuis is aangegeven in fig. 1.

Een elektronenbundel, afkomstig van de hete katode K, wordt lintvormig gefocuseerd door de roosters g1 en g2, op analoge wijze als in katodestraalbuizen.

Deze bundel passeert daarna het statische veld tussen de beide afbuigelectroden D-D', waarmee, evenals in een katodestraalbuis, de bundel kan worden afgebogen. Tussen 2 vangroosters g3 en g5 bevindt zich een rooster g4, waarin op gelijke, onderlinge afstanden, 10 openingen zijn aangebracht, welke de straal kunnen doorlaten, terwijl de afstand tussen deze gaten voldoende groot is, om de straal te kunnen blokkeren.

Bij doorgang van de straal treft deze de anode a2; deze is eveneens van 10 openingen voorzien, zodat de erdoor schietende electronen de glaswand kunnen treffen. Deze wand is aan de binnenzijde bedekt met een geleidende fluoriserende laag, welke dan plaatselijk groen oplicht, en daardoor de stand van de bundel aangeeft op de erbij geplaatste cijfers 0 t/m 9.

Indien nu door een steeds toenemende afbuigspanning tussen de afbuigelectroden D-D' de elektronenbundel b.v. van rechts naar links bewogen, zal deze afwisselend de anode a2 wel of niet treffen, en de anodestroom zal daardoor afwisselend groot en klein worden, zoals in fig. 2 is aangegeven met de lijn

Door het aanbrengen van een anodeweerstand varieert hierdoor de anodespanning. Indien nu deze anodespanning ook aan het afbuigstelsel wordt toegevoerd ontstaan, bij juiste keuze van de spanningen, 10 stabiele toestanden voor de elektronenbundel, zoals in fig. 2 is getekend in de getrokken kromme. De schakeling hiervoor is getekend in fig. 3. Hierin is anode a2 verbonden met afbuigplaat

D, en de stuurimpulsen worden toegevoerd aan afbuigplaat D'.

Deze stuurimpulsen moeten van een zeer bepaalde vorm zijn, zodat ze enerzijds in staat zijn, de electronenstraal uit een stabiele toestand te verdrijven, en anderzijds de straal niet verder verplaatsen, dan naar de eerstvolgende stabiele toestand. De impuls moet dus nul worden, voordat de electronenstraal de volgende stabiele toestand bereikt. De snelheid, waarmee deze nieuwe toestand wordt bereikt, hangt af van de elektrische tijdconstanten in de a2-D kring, en bij een gunstige opbouw is de in fig. 3 getekende impuls de beste.

De beginflank heeft een steilheid van 20 V/micro sec., en de achterflank van 2 V/micro sec.

De amplitude moet tussen 11,5 en 15,5 volt liggen, bij de gemiddelde waarde van 13,5 volt is de stijgtijd dus 0,67 micro sec., en de daaltijd 6,7 micro sec.

De gehele impuls duurt dus ca. 7,5 μ /sec. en wanneer we de tijd, dat de straal stil staat, op 2,5 μ /sec. stellen, kan er elke 10 μ /sec. een impuls geteld worden.

De maximale telfrequentie zou dus 100 kHz kunnen bedragen.

In de praktijk is deze frequentie alleen met speciale schakelingen te verwezenlijken, omdat in de normale schakeling de terugkeer van de straal naar 0, na het bereiken van stand 9, vrij veel tijd vergt.

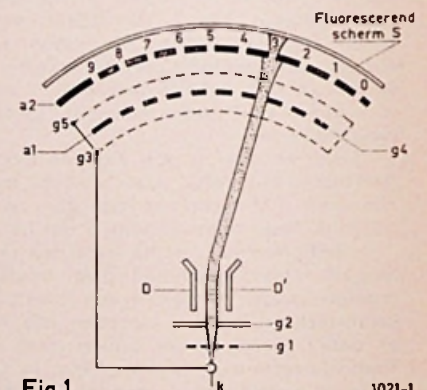


Fig.1

DOORSNEDE TELBUIS TYPE E1T

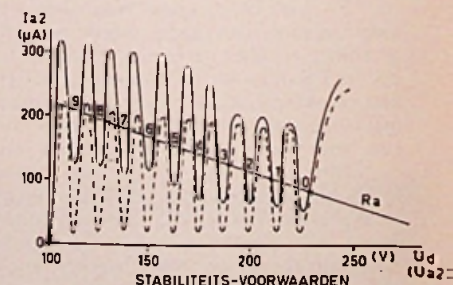


Fig.2

1021-2

De max. telfrequentie wordt hierdoor beperkt tot ca. 30 kHz.

De terugkeer van de straal van 9 naar 0 wordt verkregen, doordat na de 10^o impuls de electronenstraal de anode a1 treft.

De negatieve impuls, welke hierdoor aan a1 ontstaat, start een monostabiele multivibrator b2, welke daardoor een negatief blok produceert.

Hiermede wordt de electronenstraal tijdelijk onderdrukt (neg. spanning op g1), de anodespanning stijgt tot 300 V, en daarmee ook de spanning op D, waardoor de straal naar de 0-positie wordt getrokken. Tegelijkertijd ontstaat aan de katen van B2 een positieve spanning, waarmee een volgende dekade kan worden gestuurd, enz.

Als stuurschakeling voor de 1^o dekade kan dezelfde monostabiele schakeling worden gebruikt, welke dan gestart wordt door de telimpulsen (b.v. van een fotocel, een magnetische impulsgever, een contact, enz.), nadat deze ingangssignalen voldoende zijn versterkt, tot eenheids blokspanningen zijn omgevormd (b.v. met een Schmitt-trigger) en gedifferentieerd.

Bij sturing van D' met een negatieve impuls inplaats van met een positieve, springt de straal in omgekeerde richting en telt de buis dus af. Voor het verspringen van de straal van 0 naar 9 is dan een hulpschakeling nodig, aangezien anode a1 dit nu niet kan bewerkstelligen.

Voor de tel-frequenties beneden 10 kHz, welke in de op de eerste dekade volgende dekaden optreden, kan de monostabiele multivibrator door een eenvoudiger schakeling worden vervangen.

2-2 HOOGVACUUMBUIZEN MET MAGNETISCH VELD.

Hieronder vallen de Trochotrons. Bij deze telbuis bevindt zich midden in de ballon een coaxiale hete katode, en evenwijdig aan deze katode is een magnetisch veld aangebracht.

Om deze katode bevinden zich in de eenvoudigste vorm 10-V-vormige, stuur-electroden Se, waartussen evenwijdige spleten (zie fig. 4). Om het geheel is een cilindrische collector-anode aangebracht.

Een verdere vervolmaking bestaat uit het aanbrengen van 10 staafvormige roosters, en als laatste verbetering is de cilindrische collector-anode vervangen door 10 afzonderlijke electroden.

2-2-1 TROCHOTRONS MET 10 STUUR-ELECTRODEN.

(Coaxiale Trochotrons)

De Ericsson telbuis type RYG 10 is hiervan een voorbeeld.

Figuur 4 geeft een doorsnede te zien, loodrecht op de katode k.

Indien alle 10 stuur-electroden positief zijn, ondervinden de electronen hier-

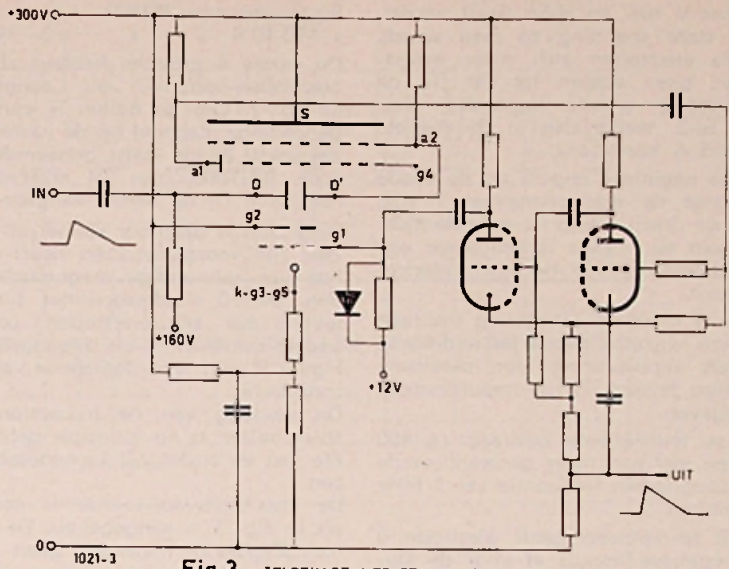


Fig. 3 TELDEKADE MET TELBUIS TYPE E1T

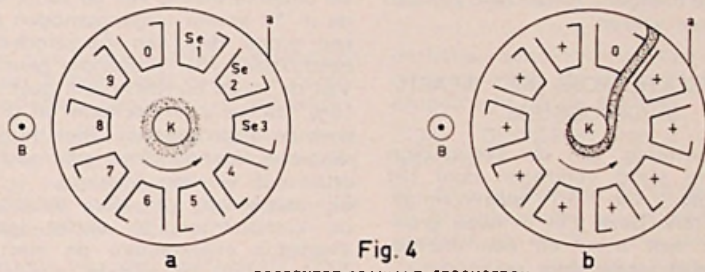


Fig. 4 DOORSNEDE COAXIALE TROCHOTRON

van een kracht, loodrecht op het oppervlak van de katode, dus radiaal naar buiten gericht. Loodrecht hierop en evenwijdig aan de katode, verlopen de magnetische krachtlijnen. De electronen bewegen zich hierdoor in een richting loodrecht op de magnetische-, en loodrecht op de statische krachtlijnen.

Afhankelijk van de richting van de magnetische krachtlijnen gaan de electronen links- of rechtsom draaien om de katode, dus in het vlak van de tekening, zoals in fig. 4a is aangegeven.

Bij een bepaalde verhouding van sta-

tische- en magnetische veldsterkte bereiken de electronen de anoden niet; de anodestroom is dus nul.

Indien nu b.v. electrode se-1 op katodepotentiaal wordt gebracht, is de homogeniteit van het statische veld verbroken.

De electronen slingeren in een bundel naar buiten tussen se-1 en de ervoor liggende, nog positieve se-2, en bereiken de collector-anode, zodat er nu anodestroom loopt. (fig. 4b).

Het verband tussen de Se-spanning en Ia is in fig. 5 aangegeven, evenals I-Se. Indien nu in serie met elke stuur-electrode een weerstand R wordt geschakeld van b.v. 220 kΩ, ontstaan er 2 stabiele toestanden voor de electrodespanning n.l. de punten A en B.

Wanneer van de 10 positieve electroden er dus één, b.v. se-1, kortstondig voldoende in potentiaal wordt verlaagd, stelt deze zich in op punt A, en houdt de electronenbundel daar vast.

Het grootste deel der electronen bereikt door de spleet de collector-anode, zolang deze voldoende positief is. Een fluoresceerende laag hierop geeft de stand van de bundel aan.

Wordt de anode-spanning echter kortstondig verlaagd, dan kunnen de electronen de anode niet meer bereiken.

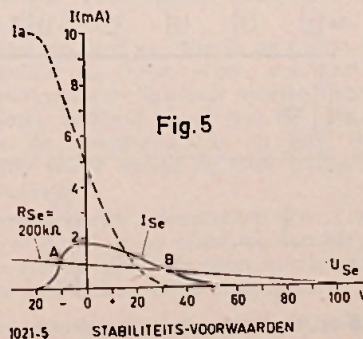


Fig. 5

I-Se neemt toe, en V-Se daalt verder, totdat deze spanning zo laag wordt, dat de electronen zich meer aantrekken gaan voelen tot de (in de draairichting ervoor liggende) electrode Se-2, welke dan in de stabiele toestand A komt, enz.

Bij elke negatieve impuls op de anode verspringt de electronenstraal 1 stap tegen de draairichting in, mits de tijdsduur van de impuls is aangepast aan de tijdconstante van het stuur-electrode circuit.

Figuur 6 toont de schakeling van een op deze wijze uitgevoerde teldekade, met als impulsvormer een blokkeer-oscillator; tevens zijn de impulsvormen aangegeven.

De max. telfrequentie bedraagt ca. 400 kHz, en met een meer gecompliceerde schakeling is een frequentie van 1 MHz te bereiken.

Na 10 telimpulsen geeft electrode 0 een negatieve impuls af voor de sturing van een volgende dekade. De 0-stelling geschiedt door Se-1 t/m 9 op 0 V te brengen. Alleen Se-0 kan dan nog stroom voeren.

2-2-2 TROCHOTRONS MET APARTE STUURROOSTERS.

Een verbetering van de eenvoudige trochotrons werd verkregen door het aanbrengen van 10 staafvormige stuurroosters. Deze zijn in twee groepen (nl. een even en een oneven groep), met elkaar door verbonden.

De collectoranode is in 10 aparte anoden verdeeld, welke nu de uitgangsignalen kunnen afgeven, en bovendien het 0-signaal voor het sturen van een volgende dekade.

Tot deze groep buizen behoren o.a.:

Philips type E-T 51	0—1 MHz
Burroughs type 6701, BD 308, (BD203, BD 316) ¹⁾	0— MHz
Burroughs type 6700, BD301, BD311	0—2 MHz

Burroughs type BD309,
MO 10 R 0—10 MHz

De eerste 4 groepen hebben alle een elektroden-opbouw, als aangegeven in fig. 7. Om de ballon is een cilindervormige magneet op de juiste plaats vastgekit. Bij de laatst genoemde buis, type BX-1000, zijn 10 staafvormige magneten in de ballon aangebracht.

Deze buis is daardoor kleiner en lichter dan zijn voorgangers en heeft minder last van uitwendige magnetische velden. De 10 staafmagneetjes fungeren tevens als stuur Electroden (of, bij andere constructies, als uitgangsanode). Figuur 8 geeft een doorsnede van deze constructie.

De werking van de trochotrons met stuurrooster is in principe gelijk aan die van de onder 2-2-1 genoemde buizen.

De stabiliteitsvoorwaarde is dezelfde, als in fig. 5 is aangegeven. De stuurroosters, welke nagenoeg geen stroom trekken, maken echter het sturen van de electronenbundel eenvoudiger.

De onderverdeling van de collectoranode in 10 aparte uitgangsanoden maakt een groter deel van de katodestroom beschikbaar voor uitwendig gebruik.

Van de totale bundelstroom gaat nl. ca. 15% naar de stuur Electrode, en ca. 85% naar de uitgangsanode. Met deze anodestroom kunnen direct cijferbuizen of relais e.d. worden gestuurd.

Bij inschakelen van deze telbuizen is de katodestroom in eerste instantie eveneens afgeknepen; de electronen draaien rond de katode, zonder een stuur Electrode te raken.

Eén der stuur Electroden moet dus weer minder positief worden gemaakt en hierna kunnen de stuurroosters de straal omschakelen van de éne naar de volgende anode.

Aangezien alleen dat stuurrooster invloed heeft op de electronenbundel,

¹⁾ vervangen door:
Burroughs Beam-X-Switch
type BV-1000 0—1 MHz

dat gelegen is bij de stroom-voeren de stuur Electrode, zouden alle 10 roosters gelijktijdig gestuurd kunnen worden.

Dit geeft echter moeilijkheden bij de vorming van de bundel in de nieuwe positie. Daarom zijn de 10 roosters verdeeld in 2 groepen van 5, welke om de beurt werden gestuurd uit de beide uitgangen van een Bistabiele Multivibrator (flip-flop). Deze kan worden uitgevoerd met buizen of met transistoren.

Fig. 9 geeft een getransistoriseerde schakeling met telbuis type BX-1000, waarin Q1 en Q2 de flip-flop vormen; deze wordt in de gemeenschappelijke emitterleiding gestuurd door Q3.

Uitgangsanode 9 bedient de poort Q4, welke bij de overgang van 9 naar 0 de telpuls doorlaat naar de volgende dekade, zonder dat hierbij een vertraging optreedt (zie hierover meer onder 2—3 bij dekatrons).

De 10 uitgangsanoden kunnen bv. verbonden worden met de 10 katoden van een Nixie-cijferbuis. De stand van de telbuis, welke door de positie van zijn fluorescentievlek te zien is, kan nu ook, en wel op afstand, op de cijferbuis worden afgelezen. De anoden mogen nl. met een vrij grote capaciteit belast worden, zodat er lange leidingen op kunnen worden aangesloten.

Start en nulstelling geschieden door een korte onderbreking van de katodeleiding door middel van de schakelaar S; bij sluiten van S ontstaat een negatieve impuls op stuur Electrode 0, welke daarna de straal vasthoudt.

2-2-3. Schakelmogelijkheden met Trochotrons. (Fig. 10).

a) Handsturing; b) Sinussturing met transformator; c) Enkelimpulssturing (vereist een zeer nauwkeurig gedoseerde impuls); d) Electronische nulstelling; e) Voorinstellingsteller; f) Schakeling, waarbij in minder dan 10 stappen de cyclus herhaald wordt; g) Poortschakeling met parallel-ingang en serie-uitgang; h) Decimaal/Analoog omzetter.

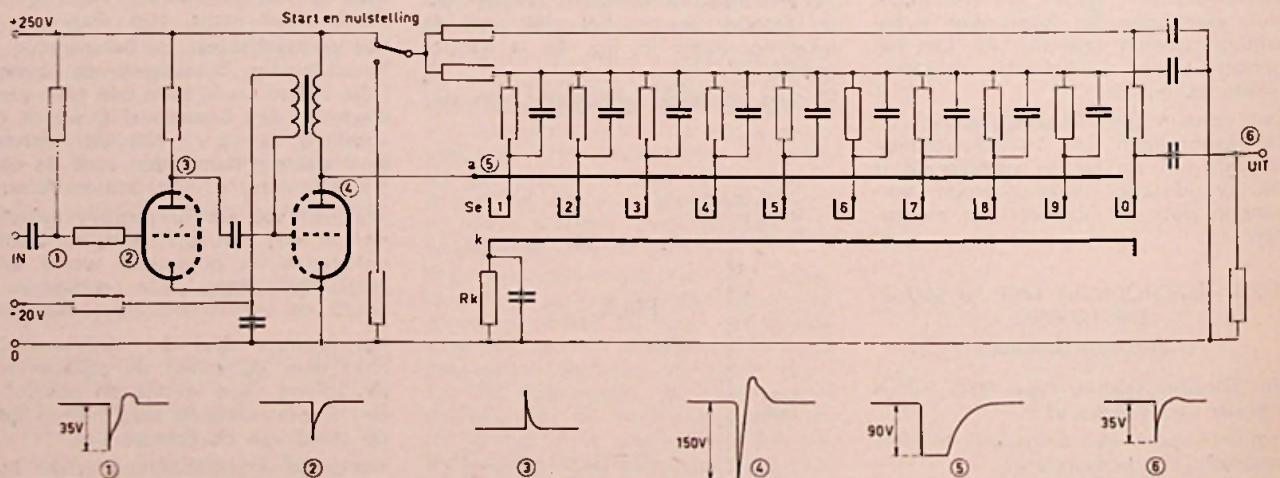


Fig. 6 TELDEKADE MET COAXIALE TROCHOTRON

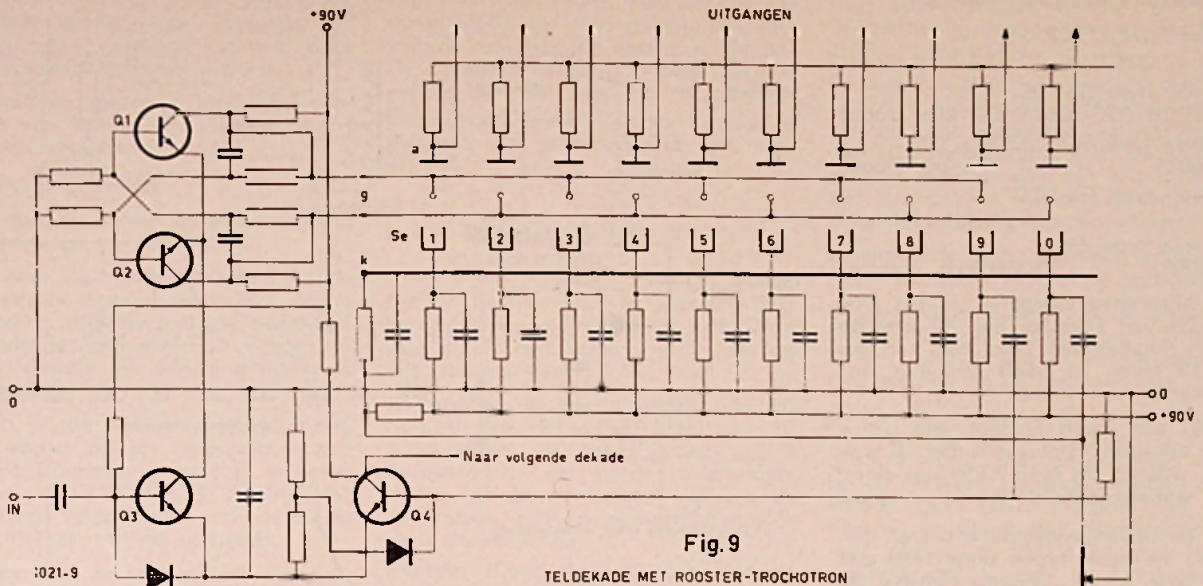


Fig. 9

TELDEKADE MET ROOSTER-TROCHOTRON

2-3 GASGEVULDE KOUDKATODE TELBUIZEN (dekatron).

Dekatronen zijn gasgevulde telbuizen, waarin om een centrale anode 10 katoden zijn opgesteld. Tussen elke 2 katoden bevinden zich al naar gelang de opbouw en de werking, 1, 2 of 3 hulpkatoden. Dekatronen met 2 stel hulpkatoden kunnen op eenvoudige wijze worden gebruikt voor het tellen in 2 richtingen (op- en aftellen), dit in tegenstelling tot de trochotrons waarbij de telrichting vast ligt door de polariteit van de magneet.

Zoals bij alle gasgevulde buizen moet in serie met de voedingsspanning een stroombegrenzingsweerstand worden opgenomen.

2-3-1. DEKATRONEN met 1 stel hulpkatoden. Hiertoe behoren o.a.:

Cerberus type DZ 10	0-3 kHz
Elesta type EZ 10 a	0-1 MHz
Elesta type EZ 10 b	0-2 MHz

Bij dit soort telbuizen wordt de telrichting bepaald door de vorm van de hulpkatoden (zie fig. 11).

Een dekatron kan worden opgevat als een parallelschakeling van 10 neonbuizen (in een gemeenschappelijke ballon, dus met gelijke gasdruk en gassamenstelling). Bij inschakelen van de anod spanning zal de gasontlading zich naar een willekeurige katode richten. Zodra dit is geschiedt, onderhoudt deze ontleding de boogspanning, welke lager is dan de ontsteekspanning. De overige katoden kunnen dus niet ontsteken. Wordt nu de potentiaal van een andere katode zover verlaagd, dat de spanning tussen deze katoden en de anode hoger wordt dan de ontsteekspanning, dan zal de ont-

lading naar deze katode overspringen en daar blijven, ook nadat de potentiaalverlaging ongedaan is gemaakt.

De hulpkatoden worden nu in rust op een iets hogere potentiaal gehouden dan de katoden, zodat in deze rusttoestand de ontleding zich alleen naar een katode kan richten.

Wordt nu van de (met elkaar doorverbonden) hulpkatoden de potentiaal voldoende verlaagd, dan gaat de ontleding over op die hulpkatode welke zich in het ionisatiegebied van de brandende katode bevindt.

Bij terugkeer naar de rustpotentiaal zorgt nu de vorm van de hulpkatode, dat de ontleding naar de volgende katode overspringt. Na elke negatieve impuls op een hulpkatode verspringt de ontleding steeds 1 stap.

In serie met één der katoden, b.v. K0, kan een weerstand worden geschakeld, zodat daaraan een positieve spanning ontstaat, zodra deze katode brandt. Deze spanning kan gebruikt worden voor het sturen van een volgende teldekade.

Ook de andere katoden kunnen van een weerstand worden voorzien, ten einde de spanningen hiervan te gebruiken voor andere doeleinden (zie onder 2.3-4).

Naar de aard van het in de ballon gebruikte gas (neon, argon, enz.) zal de telimpuls een tijdsduur moeten hebben welke verband houdt met de ionisatie en de-ionisatietijd van dit gas. Hierdoor wordt tevens de max. telsnelheid bepaald.

Aangezien de gasontlading door (rood, oranje of blauw) oplichten van het gas te zien is, geeft dit soort buizen direct de positie van de ontleding aan.

Bij sommige typen wordt er rondom

de ballon een ring met cijfers geplaatst; bij andere zijn de cijfers in de ballon aangebracht bij de katoden.

2-3-2. DEKATRON met 2 stel hulpkatoden.

Bij deze buizen zijn de 10 katoden en de 20 hulpkatoden op gelijke wijze uitgevoerd, nl. als 30 rechte staafjes.

Ze staan op onderling gelijke afstanden op een cirkel om de anode, zie fig. 12. De 2 groepen van elk 10 doorverbonden hulpkatoden zijn op twee contacten aangesloten, nl. a en b.

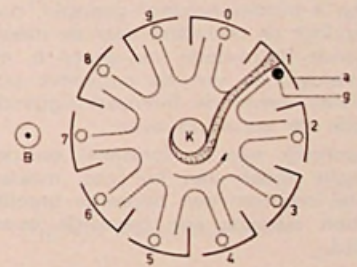


Fig. 7 DOORSNEDE TROCHOTRON MET STUURROOSTERS

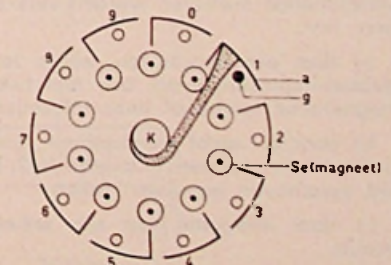


Fig. 8 DOORSNEDE BEAM-X-SWITCH TYPE BX-1000

Tot dit soort dekatrons behoren:

- Philips type Z 502 S
en (Z 303 C) 0-4 kHz (rood)
- Ericsson type GS-10C,
GS-10H (GC-10B) 0-4 kHz (rood)
- Sylvania type 6476, 6879
(6802) 0-5 kHz (rood)
- Ericsson type GS-10 D
0-20 kHz (blauw)
- Sylvania type 6910
(6909) 0-100 kHz (oranje)

Een bijzondere uitvoering is het type GS-12D van Ericsson, met 12 katoden en 24 hulpkatoden. Deze buis kan dus tot 12 tellen en heeft een max. tel-frequentie van 4 kHz.

Sedert kort heeft Ericsson een nieuw type dekadron ontwikkeld met 10 anoden, waarop de Nixie cijferbuis direct kan worden aangesloten.

Van de bovengenoemde telbuizen zijn de () vermelde typen uitgevoerd met een octal sokkel, waarop behalve de anode, de hulpkatoden a en b, de nulkatode is uitgevoerd, en bij enkele ook de 9 katode. De overige katoden zijn gezamenlijk op één pen aangesloten. De overige typen hebben een voet met 13 pennen; hierop zijn alle katoden apart uitgevoerd, zoals dit nodig is bij gebruik van vóórinstelling, coincidentie-schakelingen, enz.

Voor het sturen van dekatrons met 2 hulpkatoden is een dubbelpuls nodig, waarvan de eerste op hulpkatode a komt, en de tweede op b (of omgekeerd voor tegengestelde telrichting).

Zodra b.v. groep a voldoende negatief wordt gemaakt zal die hulpkatode de ontlading overnemen, welke zich in het ionisatieveld van een brandende katode bevindt (fig. 13).

Wordt daarna groep b negatief en groep a minder negatief gemaakt, dan verspringt de ontlading naar de naastliggende hulpkatode van groep b, en na verdwijnen van de negatieve potentialen neemt de hiernaast liggende katode de ontlading over.

Afhankelijk van de ionisatie- en de-ionisatie tijden van het gas, moeten de tel-impulsen een bepaalde breedte hebben alsmede een bepaalde overlaptijd.

Hierdoor wordt dus ook de max. tel-frequentie bepaald.

De verlange dubbelpuls kan op verschillende manieren worden verkregen, b.v.:

- a) door een impulsbron, welke zelf dubbelpulsen levert, b.v. met twee magnetische tasters of twee fotocellen.
- b) door bi- en/of monostabiele multivibratoren, die van 1 stuurpuls 2 in tijd verschoven impulsen maken.
- c) door integratie van een enkele impuls.

Deze laatste methode wordt bij dubbelpuls-dekatrons veel toegepast; fig. 14 en 15 geven hiervoor twee scha-

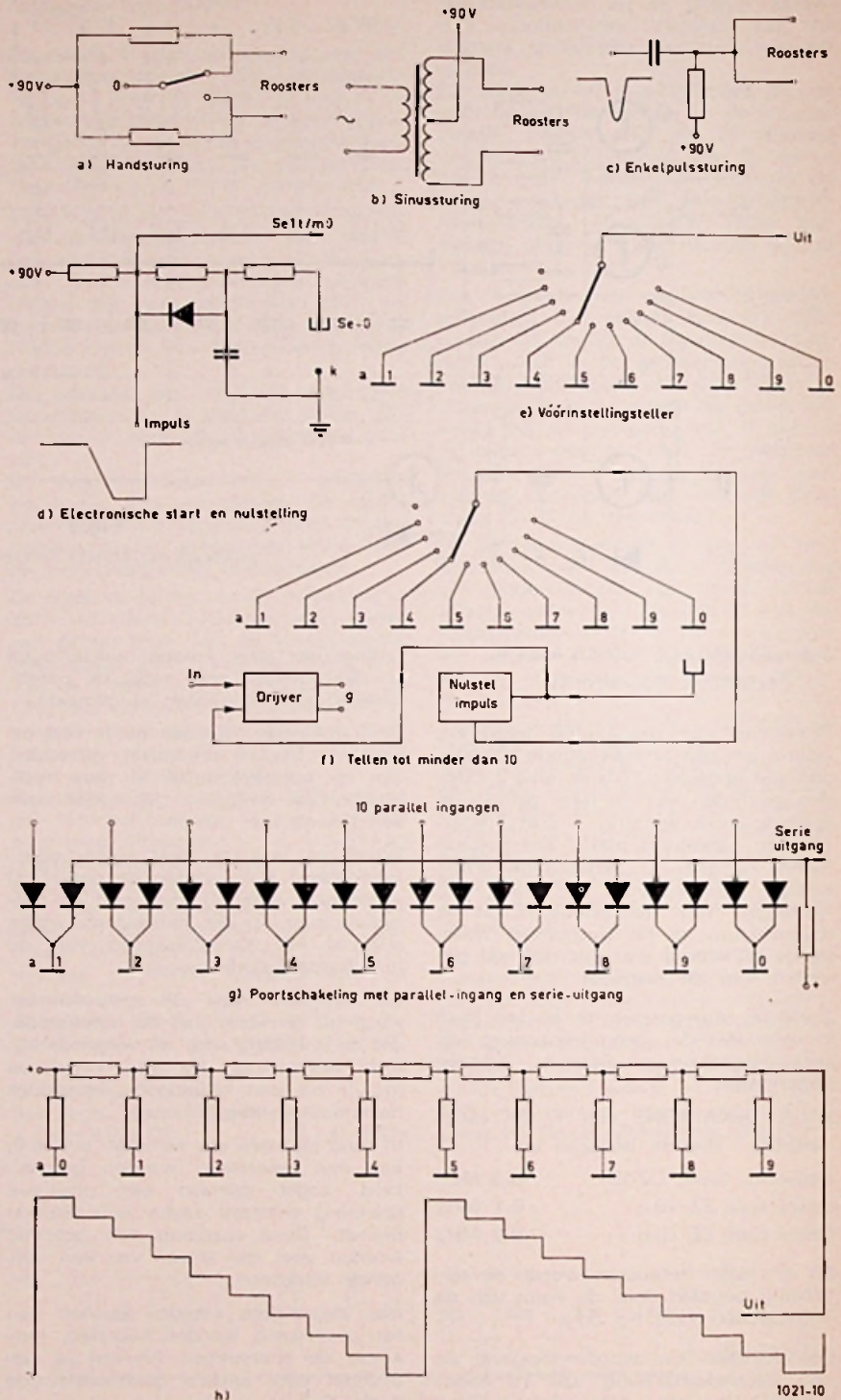


Fig.10 SCHAKELMOGELIJKHEDEN MET TROCHOTRONS

kelmogelijkheden met buizen. Aangezien de stuurimpulsen vrij groot moeten zijn (tot — 150 V), is directe sturing met transistoren (nog) niet mogelijk. Bij transistorsturing moet dus óf gebruik gemaakt worden van impuls-transformatoren, óf men moet een aantal transistoren in serie schakelen. In fig. 14 wordt hulpkatode a ge-

sturd met een, door een R1 en R2 verzwakt, deel van de stuurimpuls, en hulpkatode b door een integrerend netwerk R3-C.

De gehele stuurschakeling bevindt zich op een positieve spanning ten opzichte van de katoden, zodat in de rusttoestand de hulpkatoden geen stroom kunnen voeren. In fig. 15 wordt de

integratie uitgevoerd in de roosterkring van een dubbeltriode, waarvan de anodekringen gevormd worden door de hulpkatode-groepen a en b.

De positieve spanning, welke bij ontsteken van katode-nul ontstaat, stuurt de volgende dekade, enz.

Nulstelling geschiedt:

a) door de nulkatode sterk negatief te maken (ca. -120 V), of

b) door de katoden 1 t/m 9 en de hulpkatoden positief te maken, of de verbinding hiervan met de voedingspanning te verbreken. In beide gevallen springt de ontlading naar de nulkatode.

Evenals bij de andere typen telbuisen, maar vooral bij dit type telbuis met dubbele stuurimpuls, verloopt er enige tijd (nl. de duur van de dubbelpuls) tussen het uitgaan van een katode en het ontsteken van de volgende.

Wanneer een dekade van een teller nu van 9 naar 0 springt, en het ontsteken van zijn nulkatode start de dubbelpuls, waarmee de volgende dekade 1 stap verder moet springen, loopt deze volgende dekade achter.

Bij overgang van bv. 99999 naar 00000 bedraagt deze vertraging $4 \times$ de impulsduur, en gedurende deze tijd kan de eerste dekade weer een aantal impulsen geteld hebben. (zie fig. 16).

Bij tellers met voorinstelling (waarbij de teller dus tot een vooringesteld getal moet tellen, en bij het bereiken van dit getal een functie moet verrichten) en bij tellers, waarvan de telrichting omkeerbaar is, kunnen door deze vertraging telfouten ontstaan.

Bij deze tellers wordt dan ook een volgende dekade niet gestart door de ontsteking van de nulkatode van de voorgaande dekade, maar door het uitgaan van de 9 katode (bij optellen), en van de nulkatode (bij aftellen).

Hierbij moet dan voorkomen worden, dat bij het optellen de $-$ impuls van de nulkatode werkzaam is, en bij aftellen de $-$ impuls van de 9 katode.

Hiervoor zijn verschillende schakelingen bedacht o.a.:

a) De overgang van 9 naar 0 resp. van 0 naar 9 bepaalt per dekade zelf in welke volgorde de stuurimpulsen van de volgende dekade aan de stuurkatode moeten worden toegevoerd.

b) De spanning aan de 9 resp. 0-kathode bedient per dekade een poortschakeling, welke de stuurimpulsen van deze dekade in de juiste volgorde doorstuurt naar de volgende dekade.

c) Dezelfde poortschakeling stuurt de ingangsdubbelpuls van de eerste dekade in de juiste volgorde en op het juiste ogenblik naar elke volgende dekade.

d) Aan de ingang van de teller

wordt een bi-stabiele multivibrator zodanig door de ingangsimpulsen gestuurd, dat deze de ene resp. de andere stabiele toestand inneemt, al naar gelang de teller moet op- of aftellen. Deze multivibrator schakelt dan alle dekaden van de teller voor op- resp. aftellen.

2-3-3. DEKATRONEN MET 3 STEL HULPKATODEN.

Hiertoe behoort o.a. het type GC-10 D van Ericsson, voor 0 tot 20 kHz. Deze buis heeft een octal sokkel, waarop zijn aangesloten:

de anode, de eerste groep van 10 hulpkatoden, de tweede groep van 10 hulpkatoden, de derde groep van 9 hulpkatoden, de derde hulpkatode welke bij de nul-katode behoort, de nul-katode zelf en gemeenschappelijk de katoden 1 t/m 9.

Doordat alleen de nulkatode met de bijbehorende derde hulpkatode apart zijn uitgevoerd, kan deze telbuis al-

leen voor optellen worden gebruikt. De schakeling voor het sturen van deze buis is getekend in fig. 16.

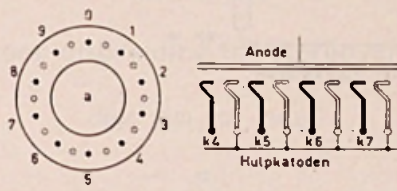
De enkelvoudige stuurimpuls van ca. -150 V bereikt de eerste hulpkatode via een hoge weerstand, en gaat direct naar de tweede hulpkatode. Deze beide groepen hulpkatoden zijn in rust positief ten opzichte van de katoden, zodat ze geen ontlading kunnen voeren.

De groep derde hulpkatoden is via een hoge weerstand met aarde verbonden.

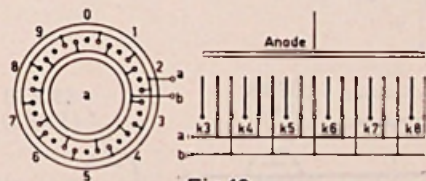
Bij het binnenkomen van de stuurimpuls springt de ontlading van een ontstoken katode over naar de eerste hulpkatode, welke hiernaast ligt.

Zodra deze hulpkatode stroom gaat voeren waardoor zijn spanning meer positief wordt, gaat de ontlading over op de hiernaast liggende tweede hulpkatode. Deze wordt hierdoor niet positiever, en houdt dus deze ontlading vast. Wordt nu de stuurimpuls verwijderd, dan kunnen de hulpkatoden 1 en 2 welke nu weer positief zijn, geen stroom meer voeren.

De ontlading verplaatst zich dan naar de ernaast liggende derde hulpkatode, welke hierdoor echter positief wordt t.g.v. het spanningsverlies in zijn katodeweerstand, zodat de ontlading uiteindelijk op de eerstvolgende katode terecht komt, en daar blijft totdat een volgende stuurimpuls de ontlading verder transporteert.



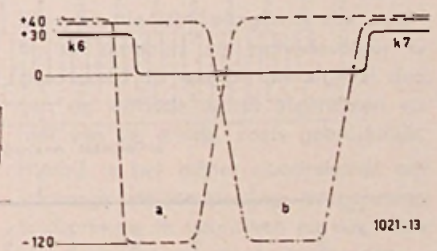
1021-11
DEKATRON MET 3 STEL HULPKATODEN



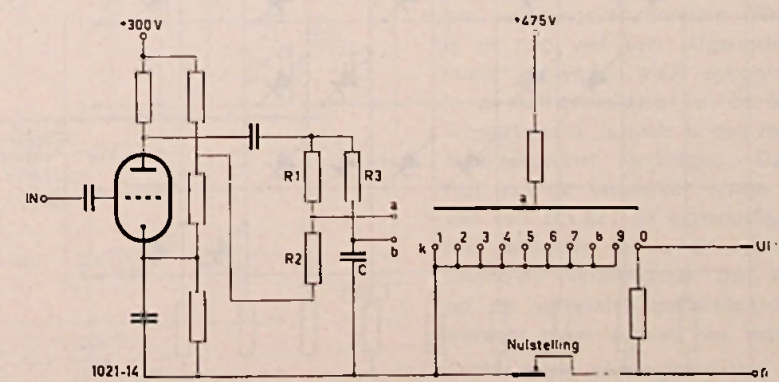
1021-12
DEKATRON MET 2 STEL HULPKATODEN

2-3-4 ENIGE SCHAKELMOGELIJKHEDEN MET DEKATRONEN.

In principe kunnen alle schakelmogelijkheden voor trochotrons (zie 2-2-3 en



1021-13
Fig.13 DUBBELE STUURIMPULS



1021-14
Fig.14 STURING MET GEINTEGREERDE IMPULS (DIRECT)

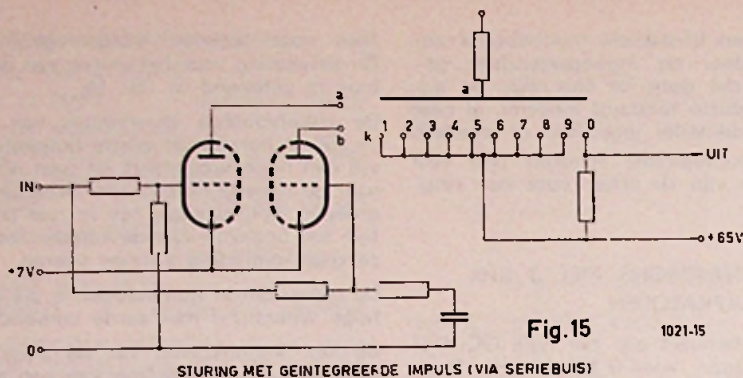


Fig. 15

1021-15

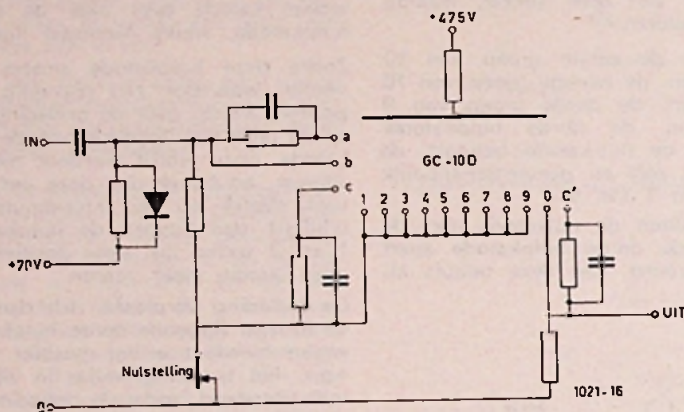


Fig. 16

DEKATRON MET 3 STEL HULPKATODEN

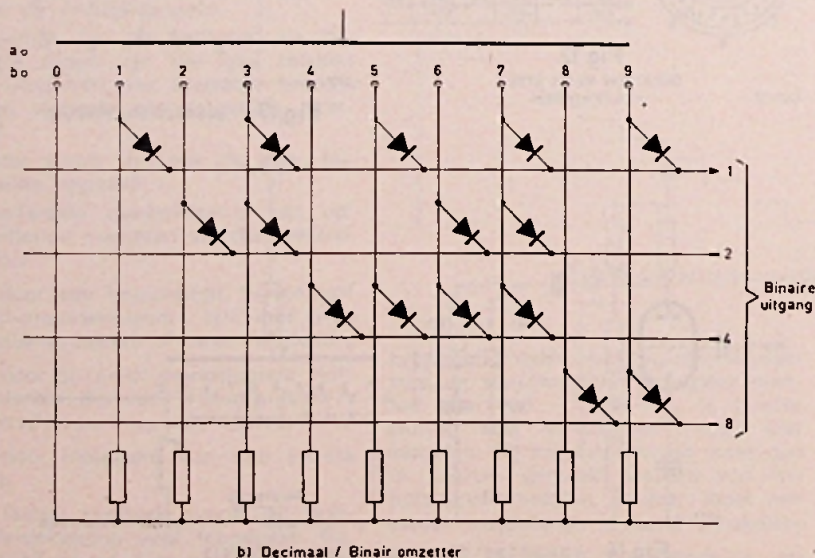
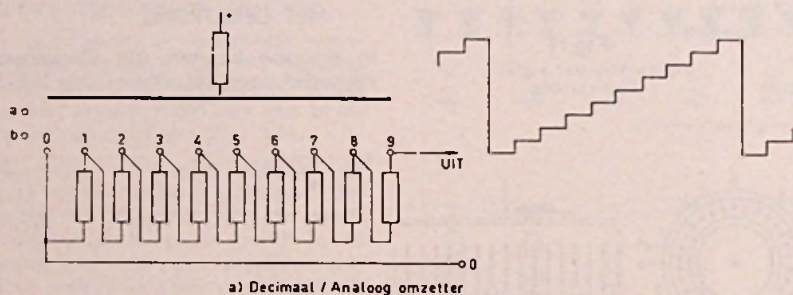


fig. 10) ook worden toegepast op dekatrons met apart uitgevoerde katoden.

Het verschil in de uitvoering is echter, dat bij trochotrons de anoden bij stroomdoorgang negatief worden ten opzichte van de positieve voedingspanning, terwijl bij dekatrons de katoden positief worden ten opzichte van aarde. Verder is de beschikbare anodestroom bij de trochotrons van 5 à 10 mA aanmerkelijk groter dan de katodestroom van de dekatrons welke tussen 0,3 en 0,9 mA ligt. (alleen het type DZ 10 heeft een grotere katodestroom, nl. ca. 4 mA).

Ten slotte wordt de werking van de trochotron weinig beïnvloed door aanhangende capaciteiten, maar die van dekatrons wel. De aan de katoden verbonden hulpschakelingen mogen deze katoden dus nagenoeg niet belasten.

De katodeweerstanden zullen dus veelal laag gekozen moeten worden, of er zullen bufferversterkers (b.v. transistoren) in de uitgangsledingen moeten worden aangebracht.

In fig. 17 zijn enige van de vele schakelmogelijkheden getekend, en wel:

- a) Decimaal/analoo omzetter.
- b) Decimaal/binair omzetter.
- c) Voorstellingsdekade.

3. CONCLUSIE.

De toepassing van decimale telbuizen maakt de schakeling van decimale tellers aanmerkelijk eenvoudiger dan bij gebruik van teldekaden, welke uit binaire eenheden zijn opgebouwd.

Dit geldt in het bijzonder voor tellers, welke moeten kunnen op- en aftellen.

Hoewel met binaire eenheden een hogere telfrequentie kan worden bereikt, dan met de snelste decimale telbuis, is er toch voor de decimale telbuis groot gebruiksgebied, zowel in industriële tellers als in laboratoriumapparaten voor tellen, tijdmeter, frequentiemeter, enz.

Op deze apparaten en hun toepassingen zal in een volgend artikel nader worden ingegaan.

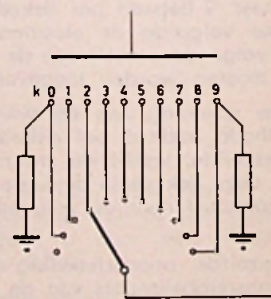


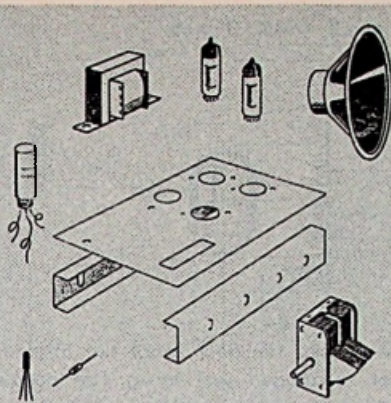
Fig. 17

SCHAKELMOGELIJKHEDEN MET DEKATRONEN

1021-17



BOUWBIJBLAD VAN RADIO ELECTRONICA



Een bijzonder
HIFI-VERSTERKERTJE

-RE-

SIGNALTRACER

-RE-

Maak zelf een handig

SOLDEERBOUTJE

een bijzonder **hi-fi** versterkertje

ideaal voor uitbreiding tot stereoversterker!

door wim van bussel

HIFI-enthousiasten verdriet het altoos zeer, dat een versterker, hoe uitmuntend ook gebouwd en met welke zorg ontworpen, toch altijd een zeer zwak-

ke kwaliteitsschakel bezit: de uitgangstransformator. En dus probeert men al jaar en dag door allerlei vernuftige schakelingen die uitgang weg

te werken, zodat de luidspreker direct aan de eindbuis kan worden gekoppeld.

Eén van die schakelingen is die, waarbij de eindbuis als kathodevolger is geschakeld en waarbij het signaal dus van de kathode wordt afgenomen en niet van de anode, zoals gebruikelijk. Hierbij is het echter noodzakelijk om vanwege de aanpassing hoogohmige luidsprekers te gebruiken en die heeft niet iedereen zo maar voorhanden.

Een soort tussenvorm ziet u in het hier weergegeven ontwerp. Weliswaar is er nog wel een uitgangstransformator aanwezig, maar aangezien die in de kathodeleiding van de eindbuis is geschakeld, is toch al een merkbare kwaliteitswinst verkregen. Daar de rest van de versterker (twee helften van een ECC82) zo eenvoudig mogelijk gehouden is, is dit een heerlijk „stand-by“-versterkertje, dat, eenmaal op de werktafel geïnstalleerd, geen moment meer gemist kan worden.

Ondanks de afwezigheid van toonregelingen is het versterkertje, door zijn

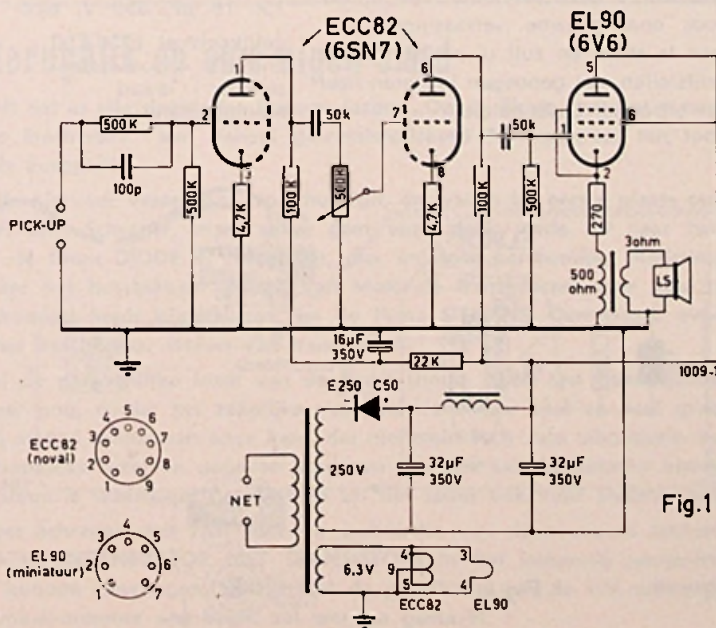


Fig.1

Het schema

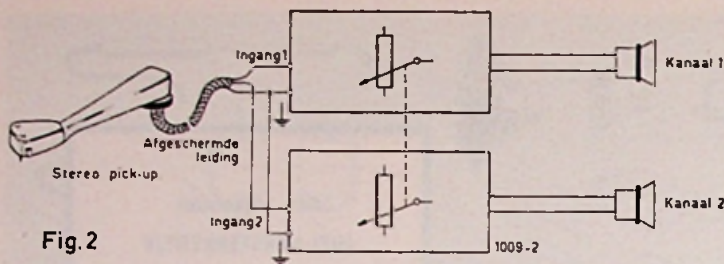


Fig. 2

Twee van deze simpele versterkertjes zijn ideaal voor stereoweergave! Wanneer beide sterkteregelaars uitgevoerd worden als twee pot.meters-op-één-as (stereosterkteregelaar) heeft u geen last van het instellen.

goede kwaliteit, ook zeer goed te gebruiken als huiskamer-grammofon-versterker. Met twee van deze versterkertjes is een uitstekende STEREO-weergave te verkrijgen!

*** DE SCHAKELING**

De twee triodes van de ECC82 zijn zonder meer achter elkaar geschakeld.

In de roosterleiding van de eerste triode is een eenvoudig RC-netwerkje opgenomen, waarmee het hoog wat wordt opgehaald. Hierbij moet wel worden bedacht, dat dit filtertje is afgestemd op een kristal-pickup.

Wanneer een ander type pickup wordt gebruikt, of wanneer geen behoefte wordt gevoeld het hoog wat te bevoorstellen, kan het filtertje zonder bezwaar achterwege worden gelaten.

De pickup wordt dan rechtstreeks op het eerste rooster aangesloten. De lekweerstand van 470 kΩ moet echter wel blijven zitten!

Het schermrooster van de eindbuis (EL90 of 6V6) is doorverbonden met

de anode. Hierdoor loopt het afgegeven vermogen wel terug (de output bedraagt ruim 1 watt) maar de kwaliteit neemt toe!

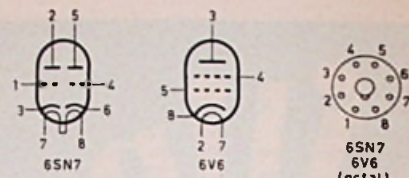
De transformator, die in de kathodeleiding is opgenomen, is geen normale uitgangstransformator, maar een lijn-transformator van 500 Ω op 5 à 8 Ω. Deze transformator is vaak heel voordelig in een dumpwinkel op de kop te tikken.

Ook de voeding is allereenvoudigst gehouden, zoals op het schema is te zien. Het is niet speciaal nodig de hier weergegeven cel-gelijkrichting toe te passen. Immers, dit simpele versterkertje, dat geheel kan worden opgebouwd uit onderdelen uit de „junk-box“ kan ook best worden uitgerust met een buis (AZ1 of AZ41 bijvoorbeeld) als gelijkrichter.

Een voedingstrafo met dubbele hoogspanningswikkeling heeft u ook nog wel liggen!

*** DE BOUW**

Mocht het schema u niet voldoende zijn, zie dan de bouwtekening. Wanneer u deze aanhoudt, zult u niet voor onaangename verrassingen komen te staan en zult u, na het in bedrijf stellen met genoeg luisteren naar het bijzonder gave geluid!



De aansluitingen van de octal-buizen 6SN7 en 6V6.

*** ANDERE BUIZEN**

De versterker is uitgerust met de buizen ECC82 en EL90. Zonder bezwaar kunnen ook de Amerikaanse buizen 6SN7 en 6V6 worden toegepast. Hoewel aan de schakeling niets behoeft te worden veranderd, moeten we toch wel andere buisvoeten gebruiken — zie hiervoor figuur 3.

*** ONDERDELENLIJST**

- Trafo's:**
VOEDING: primair 220 V, sec. 1 × 250 V, 1 × 6,3 V.
UITGANG: lijntrafo, primair 500 Ω, secundair 5 Ω.
LF-smoorspoel: te vervangen door 2 W weerstand van 1200 Ω.

- Buizen:**
 ECC82 - EL90 - met andere buisvoeten zijn de 6SN7 en 6V6 ook te gebruiken.

- Weerstanden:**
 500 kΩ (½ watt) 3 ×
 4,7 kΩ (½ watt) 2 ×
 100 kΩ (½ watt) 2 ×
 22 kΩ (1 watt) 1 ×
 270 Ω (1 watt) 1 ×
 500 kΩ (pot.m.) 1 ×

- Condensatoren:**
 100 pF - 0,05 μF (2 ×)
 2 × 32 μF, 350 V, elco
 1 × 16 μF, 350 V, elco

gelijkrichtcel E250 C50
 Entree's - buisvoeten
 stekker - draad
 montage materiaal

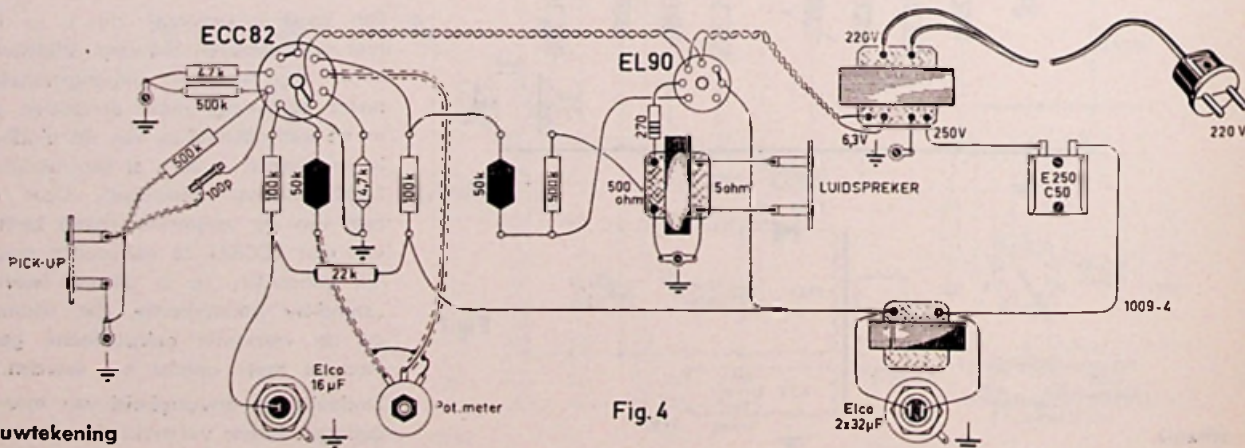


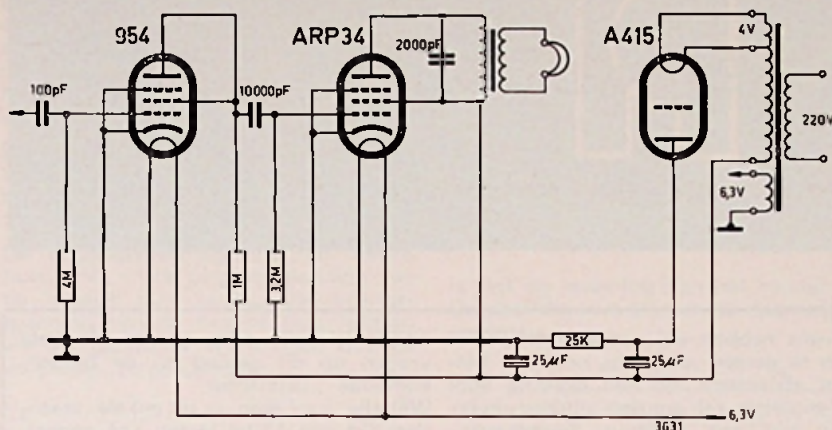
Fig. 4

Bouwtekening

SIGNAL-TRACER

met spullen uit de rommeldoos

door P. DAM, Kampen



Toen ik op een gegeven moment het gemis van een signal-tracer aan de lijve ondervond ben ik eens gaan bladeren in de oude nummers van *RE*, en zo vond ik in no. 1, 3e jrg, jan. 1956, een eenvoudig schema van het apparaatje met batterijbuizen. Daar ik echter geen batterijbuizen in mijn junk-box had en de batterij de kosten ook alweer opschroefde, ben ik gaan experimenteren met wisselstroombuisjes. Voor de plaat- en schermroosterspanning werd een oud Philips PSA (die zwarte bakjes met een 373'er er bovenop) gesloopt; de trafo werd voorzien van een 6.3 volt wikkeling, een elco van $2 \times 25 \mu\text{F}$, een weerstand van $25 \text{ k}\Omega$ en een A415 vormden tezamen het „voedingsblok“.

De sonde werd gefabriceerd uit een sneuvelde Witte Kat gasaansteker, hierin kregen een eikelpenthode (954), de ingangs-C en de lekweerstand een plaatsje; een paar gaatjes in de huis zorgden voor de ventilatie.

De verbinding met de volgende buis werd uitgevoerd met 3 soepele snoertjes welke samengebonden maar niet afgeschermd werden.

De tweede buis een ARP34 (EF39) werd met de telefoontrafo (38-set) en het PSA in het leeggesloopte bakje gemonteerd.

En nu de resultaten: in één woord: prima!! De zoekpen aan de antennebus, chassis aan aarde en een mengmoes van verschillende zenders is hoorbaar in de hoofdtelefoon. Een middengolfspoel met afstem-C en de beide H's rollen uit de telefoon, de andere stations zijn zachter. In een omroepdoos is het signaal vanaf de antennebus tot aan de spreekspoel van de l.s. op de voet te volgen.

De volumeregeling kan dicht blijven staan, als uw oren u lief zijn; vergeet vooral niet, het chassis van het te onderzoeken toestel te verbinden met het chassis van de „signal tracer“.

SOLDEERBOUT ZELF MAKEN

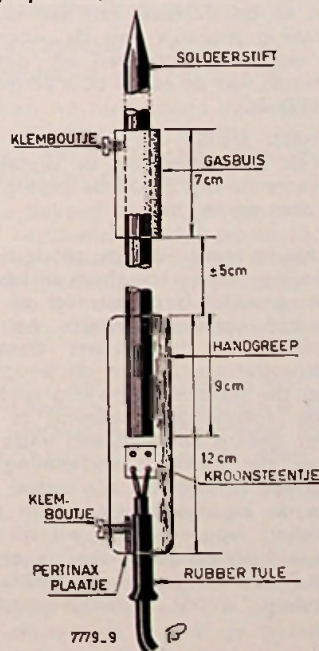
Een soldeerbout zoals hier is afgebeeld, is heel gemakkelijk zelf te maken!

U begint met van een stukje 5/8 electrabuis van 16 cm de bramen te verwijderen. Daarna neemt u een stukje gasbuis ter lengte van ca. 7 cm bij een dikte van ca 22 mm en een binnendiameter van ca $15\frac{1}{2}$ mm.

Het element dat hier in komt is iets dikker dan $15\frac{1}{2}$ en dus moet u dat even met de ratte-staart bij werken. Als dit zover gereed is slaat u de 2 buizen klem in elkaar ongeveer 10 mm, en laat dit even lussen. Vervolgens boort u een gat in de zijkant van de gasbuis en snijdt er draad in voor een boutje 5/32 om de stift mee vast te kunnen klemmen.

Hierna gaan we het heft maken. Neem daartoe een stukje hout van 12 cm lang, ϕ 3,5 cm. Werk dit met een mes of vijl netjes bij. Is dit gebeurd, boor dan een gat in het heft van 9 cm en een doorsnede van 15 mm. Een bakeliet kroonsteentje wordt zó bijgeviild, dat het er in kan. Nu wordt het element in de buis gemonteerd en het kroonsteentje aan de andere zijde er tegenaan.

De laatste 3 cm van het heft worden nu doorgeboord en wel met 8 mm. Breng hierin een rubbertule aan (van een strijkijzer b.v.). Er is ook nog een klein gaatje geboord waar een boutje door komt met moertje. Tussen dit boutje en het snoer een stukje pertinax of iets dergelijks. Zo, de bout is klaar!



Firato-terugblik op onze eigen stand

U heeft het in alle dagbladen kunnen lezen: „Op de Firato stelt het maandblad „Radio Electronica“ een geheel getransistoriseerd T.V.-apparaat ten toon; het eerste in Europa!“

Wij zijn hiervoor velen dank verschuldigd, en wel in de eerste plaats onze medewerker, dhr. Schrader, maar zeker gaat onze dank mede uit naar twee firma's t.w. de firma DIODE in Hilversum, die, én door persoonlijke medewerking, én door het beschikbaar stellen van Motorola transistoren, zeer veel tot de totstandkoming heeft bijgedragen, en de firma SIEMENS, Den Haag, eveneens voor het beschikbaar stellen van transistoren.

Voor de persoonlijke inzet van de firma Diode, heeft ons goed gedaan en dit temeer nog, omdat het zakelijke voordeel voor haar niet zo heel groot zal zijn. Wij menen echter van onze kant, dat niettemin toch vele laboratoria van Diode's persoonlijke inzet en gegeven adviezen aan ons kennis moesten nemen, want deze steun is waardevol geweest en zal het zeker ook voor anderen zijn.

De heer Schrader stelt zich voor, de publikatie van de eveneens tentoon-gestelde PATROONGENERATOR MET TRANSISTORS in het komende november-nummer te kunnen aanvangen, terwijl met de publikatie van de T.V.-ontvanger in het december-nummer een begin zal worden gemaakt.

N

PROFESSIONELE EN INDUSTRIËLE BIJLAGE

VAN HET MAANDBLAD RADIO ELECTRONICA

Reeds meerdere malen hebben wij het probleem „TV-technicus NRG“ in dit blad aan de orde gesteld en deden daarbij enige suggesties, die het kleine aantal aanmeldingen van kandidaten voor dit examen zouden kunnen verklaren.

Dat wij niet de enige zijn, die zich hiermede bezighouden, bewijst het feit, dat enkele opleidingsinstituten zijn overgegaan tot het uitgegeven van een cursus voor **televisie-monteur**. Tot deze instituten behoort het u ongetwijfeld bekende instituut STEEHOUDER V.L.S.O. te Schiedam.

Tevens hebben wij goede redenen om aan te nemen, dat door het NRG binnen afzienbare tijd een diploma voor TV-monteur zal worden uitgeschreven. Wij zijn het instituut Steehouder V.L.S.O. bijzonder erkentelijk dat het ons haar cursus TV-monteur ter inzage heeft gegeven, ja ons heeft gemachtigd enige uittreksels daaruit te maken. Hierdoor zullen ook onze lezers daarvan kennis kunnen nemen, zich aldus een oordeel vormend over de gradatie van deze cursus.

Wij kozen bewust enige onderwerpen die hetzij actueel, hetzij niet iedereen

altijd duidelijk zijn, gezien de vele vragen op dit gebied bij de binnenkomende „Lezerspost“.

Wij zijn van plan u in enkele maanden tijd een 13-tal lessen (of gedeeltes daarvan) te presenteren. De eerste treffe u hieronder aan.

Mogen deze publicaties tot resultaat hebben, dat zich velen van u over enkele jaren bij het NRG kunnen aanmelden als kandidaat TV-monteur.

Want, waarde lezer, met het continue stijgen van het aantal TV-toestellen in Nederland heeft men u nu (en vooral straks!) zo bitter nodig. TV-RED.

De cascode-schakeling

De eerste buis of eerste trap van een versterker voor hoge frequenties is altijd belangrijk. Want deze buis krijgt te verwerken: het nuttige signaal, de stoorsignalen van buiten en de eigen-ruis van de buis.

Nu verlangen we van deze eerste trap altijd, dat: het nuttige signaal zoveel mogelijk wordt versterkt; de stoorsignalen en de storende ruis van buiten zo weinig mogelijk aan de volgende trap wordt doorgegeven en dat de eigen-ruis van de eerste buis zo gering mogelijk is.

Daarnaast stellen we nog eisen omtrent de aanpassing van de signaalgever (antenne bijv.) aan de ingang van van deze eerste trap.

Wij zagen reeds, dat de roosterbasis-schakeling voor hoogfrequentieschakelingen geschikt is omdat niet zo snel genereren optreedt. Immers, het genereren wordt veroorzaakt door de anoderooster capaciteit en de terugkoppeling die hierdoor aanwezig is. Maar bij de roosterbasis-schakeling is het rooster geaard en heeft een vaste potentiaal. Het werkt als afscherming tussen anode en kathode. Als nadeel echter is de ingangswaerstand van deze schakeling laag. Kunnen wij nu een gewone kathodebasis-schakeling ervoor zetten? Want, van een kathodebasis-schakeling is de ingangswaerstand hoog.

Dat kan inderdaad, als we het dan

maar doen op de speciale manier zoals in figuur 1 is getekend.

Men noemt dit de CASCODESCHAKELING. Vergelijken we dit met de gewone schakeling van een kathodebasis- en een roosterbasis-schakeling achter elkaar volgens het (zeer vereenvoudigde) schema van fig. 2, dan zien we, dat de anodeweerstand van de eerste buis eenvoudig is weggelaten. Noemen wij de beide inwendige weerstanden der buizen R₁ en R₂, dan is bij de cascodeschakeling de eerste buis belast door R₂ + R_a.

Verder nemen wij natuurlijk trioden omdat een triode minder ruist dan een penthode, die immers verdelingsruis bezit. Wij gaan nu eerst de versterking van de cascodeschakeling berekenen. Van een kathodebasis-schakeling is de

versterking te berekenen uit de bekende formule:

$$\frac{V_u}{V_i} = \rho = \mu \frac{R_u}{R_i + R_u}$$

Wij gaan deze formule in iets andere vorm brengen, omdat dit voor ons geval gemakkelijker is. Wij noemen V₁ de ingangsspanning en V₂ de uitgangsspanning van de triode. Dan is eveneens volgens de bekende formules, de anodewiselstroom:

$$\begin{aligned} I_a &= S' \cdot V_1 = \\ &= S \cdot \frac{R_i}{R_i + R_u} \cdot V_1 = \\ &= \frac{\mu \cdot V_1}{R_i + R_u} \end{aligned}$$

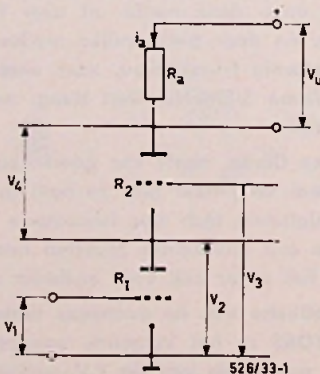
Wij gaan nu V₂ berekenen.

De grootte van V₂ = V₂ = I_a · R_u, maar wij moeten er aan denken, dat bij een gewone kathodebasis-schakeling uitgangsspanning V₂ in tegenfase is t.o.v. de ingangsspanning V₁. Wij moeten dus schrijven: V₂ = -I_a · R_u.

Dit minteken laten we bij gewone berekeningen vaak weg, omdat het ons als regel alleen om de grootte van V₂ te doen is.

Maar nu word t.d.us, omdat we de R_i van de eerste buis R₁ genoemd hebben

$$I_a = \frac{\mu \cdot V_1}{R_1 + R_u}$$



Figuur 1

dus: $I_{a1} \cdot R_1 + I_{a2} \cdot R_2 = \mu \cdot V_1$ of:
 $V_2 = -I_{a1} \cdot R_1 = I_{a2} \cdot R_2 - \mu \cdot V_1 =$
 $= -(\mu \cdot V_1 - I_{a1} \cdot R_1)$.

Eigenlijk is dit heel logisch, want er staat tussen de haakjes de emk van de wisselspanning in de buis $\mu \cdot V_1$ min het inwendig spanningsverlies. En het minteken ervoor geeft de fase-omdraaiing.

Deze formule is handiger om toe te passen op fig. 1. Daar hebben we twee buizen, de eerste μ_1 en R_1 en de tweede met μ_2 en R_2 .

De uitgangsspanning van de eerste buis is V_2 en de uitgangsspanning van de tweede buis is V_u . De ingangsspanning van de tweede buis hebben we V_3 genoemd. Wij krijgen dus de volgende vergelijkingen:

$$V_2 = -(\mu_1 V_1 - I_{a1} R_1) \dots\dots ①$$

$$V_4 = -(\mu_2 \cdot V_3 - I_{a2} R_2) \dots\dots ②$$

$$V_u = V_2 + V_4 \dots\dots ③$$

$$V_3 = -V_2 \dots\dots ④$$

$$V_u = -I_{a1} R_1 \dots\dots ⑤$$

De eerste vergelijking kennen we nu al. De tweede is net als de eerste, want er is maar één I_{a1} in de hele schakeling en V_3 is in de ingangsspanning van de tweede buis.

De derde vergelijking spreekt voor zichzelf. Bij de vierde moeten we even opletten. V_2 is de spanning tussen kathode 2 en kathode 1, dus ook tussen kathode 2 en rooster 2 en dat is het omgekeerde van de spanning tussen rooster 2 en kathode 2.

Vergelijking 5 was ons al bekend.

Nu gaan we V_u oplossen; eerst nemen we vergelijking ③ en substitueren ① en ② hierin:

$$V_u = -\mu_1 V_1 + I_{a1} R_1 - \mu_2 V_3 + I_{a2} R_2$$

Maar $V_3 = -V_2$, dus

$$V_u = -\mu_1 V_1 + I_{a1} R_1 + \mu_2 V_2 + I_{a2} R_2$$

of ① weer substituerend:

$$V_u = -\mu_1 V_1 + I_{a1} R_1 - \mu_1 \mu_2 V_1 + \mu_2 I_{a1} R_1 + I_{a2} R_2$$

$$V_u = -\mu_1 V_1 - \mu_1 \mu_2 V_1 + I_{a1} (R_1 + \mu_2 R_1 + R_2) \text{ of}$$

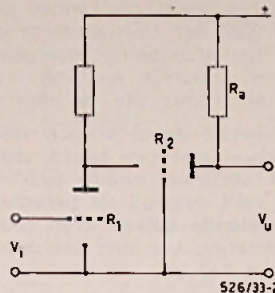
$$V_u = -\mu_1 V_1 (\mu_2 + 1) \frac{V_u}{R_{a1}} \times (R_1 + \mu_2 R_1 + R_2)$$

$$\mu_1 V_1 (\mu_2 + 1) = -V_u \frac{R_1 + R_1 (1 + \mu_2) + R_2}{R_{a1}}$$

$$p = \frac{V_u}{V_1} =$$

$$\frac{\mu_1 \cdot (\mu_2 + 1) R_{a1}}{R_{a1} + (\mu_2 + 1) R_1 + R_2}$$

Het min-teken komt weer doordat de spanning van de anode 2 in tegenfase



Figuur 2

is met de spanning van het rooster 1. De absolute waarde van de spanningsversterking is:

$$p = \frac{\mu_1 (\mu_2 + 1) R_{a1}}{R_{a1} + (\mu_2 + 1) R_1 + R_2}$$

Meestal nemen we twee gelijke buizen namelijk een dubbeltriode (PCC84, PCC88). Dan is $\mu_1 = \mu_2 = \mu$.

Als we de formule uitrekenen is de totale versterking ongeveer gelijk aan de versterking van één enkele buis. Want de teller heeft een factor $\mu_2 + 1$ er bij gekregen en in de noemer is R_1 hier ook mee vermenigvuldigd.

Toch is deze schakeling voordelig, want wij bereiken een versterking welke even groot is als de versterking van een penthode die de zelfde steilheid bezit. En wij hebben toch geen gevaar voor genereren omdat voor de eerste buis de roosteranodecapaciteit in serie staat met de kathoderooster-capaciteit van de tweede buis.

De anode-impedantie van de eerste buis is dus capacitief en niet inductief. Voor de tweede buis belet het geaarde rooster het genereren.

Met de cascodeschakeling combineren wij dus de gunstige eigenschappen van de kathodeschakeling van de eerste buis (hogere ingangsimpedantie en lage ruis) met die van de roosterbasis-schakeling (goede versterking, afscherping tussen kathode en anode).

Wij hebben dus een gevoelige, ruisarme en stabiele schakeling die geschikt is voor hoogfrequentversterking.

De eerste buis levert de energie welke nodig is om de tweede buis te besturen en de eerste buis zelf heeft weinig energie nodig.

Frequentiebereik van een T.V.-signaal

De inrichting van een TV-zender of -ontvanger is voor een belangrijk deel afhankelijk van het frequentiegebied van de signalen die moeten worden overgebracht of verwerkt.

Een TV-signaal bestaat uit een reeks van spannings- of stroomimpulsen, waarvan de ogenblikswaarde is be-

paald door de gemiddelde lichtsterkte van het beelddelement dat op dat ogenblik wordt overgebracht, afgewisseld door impulsen, die aan het eind van elke regel, resp. aan het eind van ieder beelddeel, wordt gebruikt om de horizontale, resp. de verticale terugslag te regelen.

Het gehele samenstel van impulsen kan worden opgevat als te bestaan uit de combinatie van een zekere gemiddelde gelijkspannings- of stroomcomponent en een groot aantal sinusvormige wisselspannings- of stroomcomponenten van diverse sterkten en frequenties. Voor de constructie van TV-zenders en -ontvangers is het nu van groot belang om te weten hoe groot het frequentiegebied is, dat door die sinusvormige componenten wordt bestreken.

Om dit te kunnen bepalen moet men in de eerste plaats nagaan, wat we moeten verstaan onder de frequentie van een reeks impulsen, of algemener: hoe we een impuls beschrijven.

Een impuls is een verschijnsel, waarbij op een bepaald ogenblik de waarde van één of andere grootte (bijv. stroom of spanning) plotseling verandert, dan een tijd lang op de nieuwe waarde blijft om daarna weer even plotseling op de oorspronkelijke waarde terug te vallen.

Een impuls wordt daarom het beste gekarakteriseerd door zijn hoogte, zijnde de grootte van de optredende veranderingen en de duur of impulsduur, zijnde de tijd, gedurende welke de veranderde toestand heerst.

In figuur 6 is bijv. schematisch een spanningsimpuls weergegeven, waarbij op het tijdstip t de spanning van de waarde e_1 op de waarde e_2 springt, dan tot het tijdstip t_1 de waarde e_2 behoudt en dan weer terugspringt op e_1 . Voor figuur 6 geldt dus:

$$\text{Impulshoogte} = e_2 - e_1$$

$$\text{Impulsduur} = t_d = t_2 - t_1$$

Hebben we nu te doen met een reeks van impulsen, dan moeten we vaststellen wat de periode, resp. de frequentie van die reeks is.

Zoals bekend is de periode van een zich herhalend verschijnsel de tijd die verloopt tussen twee op elkaar volgende gelijke en gelijkvormige toestanden en is de frequentie het aantal perioden, dat per seconde wordt doorlopen.

In fig. 7 zijn nu bij wijze van voorbeeld twee op elkaar volgende impulsen van een reeks voorgesteld waarbij elke impuls een duur t_d heeft.

Het begin van de tweede impuls ligt T sec na het begin van de eerste impuls (op deze tijdstippen heeft men te doen met gelijke en gelijkvormige spanningsveranderingen; immers de spanning springt op die ogenblikken van de waarde 0 naar de waarde E). De aangegeven T is dus de periode

van de impulsreeks de frequentie van die reeks is dus $f = 1/T$ Hz.

Deze frequentie wordt in de impuls-techniek meestal de **repetitie- of herhalingsfrequentie** genoemd.

Onderzoeken we nu uit welke sinus-vormige veranderingen een dergelijke reeks van impulsen opgebouwd kan worden gedacht, dan brengt de z.g. Fourier-analyse aan het licht, dat dit een serie is waarvan de frequenties telkens een veelvoud zijn van de herhalingsfrequentie en waarvan de amplitude afneemt met toenemende frequentie.

Voor de in fig. 7 voorgestelde reeks van impulsen vinden we n.l.:

$$e = \frac{Ea}{\pi} \left\{ 1 + \frac{2 \sin a}{a} \cos (\omega_0 - a) + \frac{2 \sin 2a}{2a} \cos 2 (\omega_0 - a) + \frac{2 \sin na}{na} \cos n (\omega_0 - a) \right\}$$

waarin n een geheel positief getal is en kortheidshalve is ingevuld:

$$a = \frac{\pi t_1}{T} \text{ radialen,}$$

$$\omega_0 = \frac{2\pi}{T} \text{ radialen (= cirkel-}$$

frequentie van de impulsreeks).

Daar $\sin na/na$ altijd kleiner dan 1 is en in absolute waarde steeds kleiner wordt naarmate n toeneemt (voor bepaalde waarden van n zelfs nul kan worden) kunnen we globaal dus zeggen, dat de hogere harmonischen van de impulsreeks steeds zwakker worden. Boven een bepaalde frequentie worden ze zelfs t.o.v. de voorafgaande termen te verwaarlozen zwak, zodat we kunnen zeggen, dat we ze niet meer in aanmerking behoeven te nemen. Die frequentie bepaalt dan de grens van het frequentiegebied, dat we voor de impulsreeks in aanmerking moeten nemen.

Voor we gaan onderzoeken waar die grens kan worden getrokken voor de impulsen voor de horizontale- en verticale terugslag, zullen we eerst eens gaan onderzoeken hoe het met de frequentie van de beeldsignalen staat, die worden verkregen door de aftasting van het beeld.

Wat de hoogste frequentie betreft, die moet worden overgebracht, deze is bepaald door het aantal beeldelementen, dat per seconde moet worden verwerkt.

Bij elk beeldelement behoort een impuls van bepaalde sterkte. Het grootste aantal impulsen wordt verkregen als de op elkaar volgende beeldelementen beurteilungen bijv. wit en zwart zijn (of althans beurteilungen belangrijk in lichtsterkte verschillen) want de-

tails van het beeld, die binnen de afmetingen van een beeldelement vallen worden niet afzonderlijk overgebracht hoewel ze natuurlijk wel van invloed zijn op de grootte van de impuls.

In het uiterste geval krijgen we dus b.v. te doen met een beeld, dat bestaat uit verticale zwarte balken op een wit veld, waarbij de breedte van de **afwisselende balken** even groot is als de afmeting van een beeldelement (zie figuur 8a).

De daarmee overeenkomstige lichtsterktevariatie is voorgesteld in figuur 8b, waarbij de duur van elke variatie overeenkomt met de duur van de aftasting van 1 beeldelement. De repetitieperiode komt in dit geval overeen met de tijdsduur voor de aftasting van twee beeldelementen (immers om de twee beeldelementen hebben we te doen met gelijke en gelijkvormige lichtsterktevariaties).

Hieruit volgt, dat de repetitie-frequentie voor dit geval gelijk is aan de helft van het aantal beeldelementen, dat per seconde wordt afgetast. De lichtsterktevariatie is nu echter niet sinusvormig, zodat de vraag zich voordoet of dit ook de hoogste frequentie is, die in aanmerking moet worden genomen of dat er ook nog veelvouden van deze frequentie in aanmerking moeten worden genomen.

Om dit te kunnen beoordelen moeten we even nagaan op welke wijze de lichtsterktevariaties volgens figuur 8b worden omgezet in stroom- of spanningsvariaties. Daarbij speelt de vorm van de aftaststraal, de technische vorm van het beeldelement dus, een belangrijke rol en ook de beweging van de straal.

Bij het aftasten van een beeldregel beweegt de aftaststraal zich eenparig in horizontale richting. Zodra de rand van die straal de afscheiding tussen de beeldpartijen passeert, begint de volgende partij reeds invloed uit te oefenen. Deze invloed wordt bij het overschrijden van de scheidingslijn aldoor groter en is het grootst als de straal de nieuwe partij geheel bedekt.

De scherpe en plotselinge veranderingen in de lichtsterkte worden dus omgezet in min of meer geleidelijk verloopende. Hoe dat verloop nu is hangt af van de vorm van de aftaststraal.

Is deze vierkant in doorsnede, dan krijgen we in het onderhavige geval een impulsvorm als voorgesteld in figuur 8c, een driehoekvormig verloop. Passen we een Fourier-analyse toe op een dergelijk spannings- of stroomverloop, dan vinden we, dat hierbij evenveel harmonischen voorkomen als in het rechthoekige verloop volgens fig. 8b. Hier winnen we dus niets uit.

In de TV-praktijk echter wordt tegenwoordig nooit meer met vierkante beeldelementen gewerkt (in de oudere systemen wel, waar met mechanische aftastmiddelen werd gewerkt zoals de door Nipkow gebruikte roterende schijf met vierkante gaatjes).

De huidige praktijk werkt met een aftaststraal met ronde doorsnede. Daarbij krijgen we dan een impulsvorm als voorgesteld in fig. 8d en deze blijkt bij onderzoek nagenoeg sinusvormig te veranderen; in elk geval zo weinig van de sinusvorm te verschillen, dat de harmonischen uiterst zwak zijn t.o.v. de trilling met de repetitiefrequentie van de lichtimpulsen.

In praktische gevallen kunnen we dus als hoogst voorkomende frequentie de repetitiefrequentie van de lichtsterktevariaties aannemen.

De maximale frequentie kan dan op de volgende wijze worden berekend: Indien l het aantal lijnen of regels is dan wordt het beeld in verticale richting dus in l beeldelementen verdeeld.

Noemen we de hoogte van het beeld H , dan is de diameter dus H/l . Als B nu de breedte van het beeld is, dan is in horizontale richting het aantal beeldelementen derhalve:

$$\frac{B}{H/l} = \frac{B}{H} \cdot l$$

Het totale aantal beeldelementen is daarom :

$$e = l \cdot \frac{B}{h} \cdot l = \frac{B}{H} \cdot l^2$$

Bedraagt het aantal totaalbeelden per seconde b , dan moeten per seconde dus

$$b \cdot \frac{B}{H} \cdot l^2$$

beeldelementen worden overgebracht.

De maximale frequentie bedraagt bij deze overdracht derhalve:

$$f_{\max} = \frac{b}{2} \cdot \frac{B}{H} \cdot l^2 \text{ Hz.}$$

De maximale frequentie is dus niet afhankelijk van de werkelijke afmetingen van het beeld maar wel van de verhouding van beeldbreedte tot beeldhoogte. Deze verhouding noemt men rasterverhouding („aspect ratio“). Bij vierkante beelden is de rasterverhouding $B/H = 1$, maar meestal wordt met een verhouding 4/3 gewerkt, omdat experimenteel gebleken is, dat dit een gunstige verhouding is om aangenaam aandoende beelden te verkrijgen.

Teruggrijpende op het gezegde over de impuls-reeksen voor de beeldterugslag en regelterugslag, moeten we nu nagaan of we aan de weergave van die impulsen ook te kort kunnen doen als we de apparatuur ontwerpen voor de zojuist berekende maximale frequentie.

Als we rekenen met b totaalbeelden/sec. die met geïnterlineerde aftasting worden overgebracht, dan moet de repetitiefrequentie van de beeldwissel-impulsen bedragen:

$$f_b = 2b.$$

Dit is dan tevens de laagst voorkomende frequentie in het gehele samenstel van trillingen. De verhouding tot de maximale frequentie is dan:

$$\frac{f_{\max}}{f_b} = \frac{1}{4} \frac{B}{H} l^2.$$

Het gehele getal, dat nog in deze verhouding is vervat, is tevens het ranggetal van de harmonische van de reeks van beeldwisselimpulsen, die nog wordt overgebracht. Daar 1, zoals in de vorige paragraaf werd aangetoond, minstens enige honderden bedraagt, vinden we dus, dat er van de beeldwisselimpulsen een respectabel aantal harmonischen nog binnen het bereik van $f_1 - f_{\max}$ vallen, zodat in dat opzicht de goede weergave van de impulsen gewaarborgd is.

Bij b beelden per seconde, elk met 1 regel hebben we voor de regelwisseling impulsen nodig met een repetitiefrequentie

$$f_r = b \cdot 1$$

De verhouding van de maximale tot deze frequentie is dan:

$$\frac{f_{\max}}{f_r} = \frac{1}{2} \frac{B}{H} l, \quad 1,$$

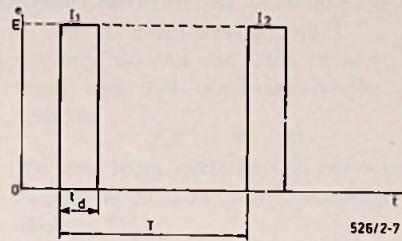
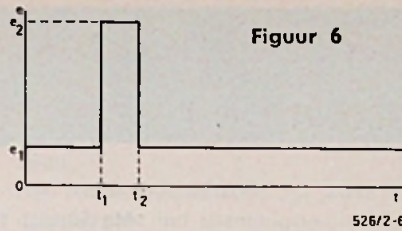
zodat ook in dit geval nog een aanzienlijk aantal harmonischen van de regelwisselimpulsen worden doorgelaten. Samenvattende komen we dus tot het besluit, dat de boven berekende maximale frequentie f_{\max} inderdaad zonder bezwaar kan worden aangehouden als grensfrequentie voor het overdraagsysteem.

Voor de W-Europese TV-uitzendingen gebruikelijke TV-stelsels worden dan de volgende frequentiegebieden gevonden, alles berekend voor een rasterverhouding $B/H = 4/3$ en aftasting met regelverspringing (zie tabel 1).

Voor de W.-Europese TV-uitzendingen met 625 regels en 25 totaalbeelden/sec. zouden zender en ontvanger dus trillingen met een frequentiegebied van 50 Hz tot 6.51 MHz moeten kunnen verwerken.

Dit is dan een zeer hoge eis en in de regel wordt, althans in ontvangers, deze eis niet aangehouden. Dit wordt toelaatbaar geacht op grond van de volgende redenering.

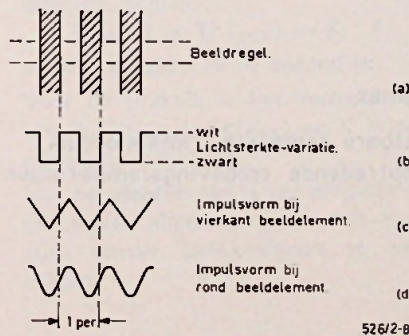
Indien de theoretisch bereikbare detaillering of definitie van het beeld



zou worden gebruikt, dus details zouden worden weergegeven van de fijnheid van een beeldelement, dan zouden deze alleen kunnen worden waargenomen als de waarnemingsafstand gelijk is aan óf kleiner dan $3500 \times$ de diameter van het beeldelement.

Nu kan men veilig aannemen, dat een beeld nooit precies op deze kritische afstand wordt bekeken, maar in de regel op grotere afstand, ook al om zeker te zijn, dat de regels niet als zodanig worden waargenomen.

Dit wetende, is het dan ook niet nodig om die details nauwkeurig weer te geven, zodat men ook de apparatuur niet behoeft in te richten om ze te kunnen geven.



Figuur 8

TABEL 1

	b	l	f_{\min}	f_{\max}
ENGELAND	25	405	50 Hz	2.733.750 Hz
AMERIKA	30	525	60 Hz	5.512.500 Hz
WEST EUROPA	25	625	50 Hz	6.510.415 Hz
FRANKRIJK	25	819	50 Hz	11.179.350 Hz

Daarbij komt nog, dat door de bewegingen in het beeld de allerfijnste details toch niet tot hun recht komen, doordat de afscheidingen enigszins worden vervaagd bij het over elkaar vallen van twee beelden, die door de bewegingen in het beeld iets ten opzichte van elkaar zijn verschoven.

Daarom wordt meestal de maximum frequentie kleiner gekozen dan de theoretische noodzakelijke voor allerscherpste definitie. Verschillende onderzoekers hebben hieraan hun aandacht besteed en men vindt factoren, variërende van 0,7 tot 0,8, waarmede f_{\max} mag worden vermenigvuldigd om onder alle omstandigheden nog een goed aanvaardbare weergave te verkrijgen (Kell-Factor).

In de huidige praktijk van TV-ontvangers voor W.-Europees gebruik wordt daarom de maximale frequentie van het te verwerken gebied zelden hoger genomen dan 4,5—5 MHz.

Noodzaak van het gebruik van korte golflengten voor tv-uitzendingen

Als een sinusvormige LF-trilling van bepaalde frequentie op een HF-draagtrilling wordt gemoduleerd verkrijgt men een samenstel van drie HF-trillingen, omdat er naast de oorspronkelijke draagtrilling twee HF-trillingen worden gevormd, waarvan de frequentie resp. evenveel hoger en lager is als die van de draagtrilling als de frequentie van de LF-trilling bedraagt.

De gemoduleerde HF-trilling neemt dus een zeker frequentiegebied in beslag, een zekere bandbreedte voor het onderbrengen van de zijbanden, welke bandbreedte gelijk is aan $2 \times$ de frequentie der over te brengen LF-trilling.

Een en ander mag genoegzaam bekend worden geacht uit de theorie van de gemoduleerde trillingen zoals in de cursus radiotechniek behandeld.

Uit één en ander volgt, dat, om plaats te krijgen voor de zijbanden, de frequentie van de draagtrilling beslist hoger moet zijn dan de frequentie van de over te brengen LF-trilling, resp. de hoogste frequentie van het over te brengen signaal.

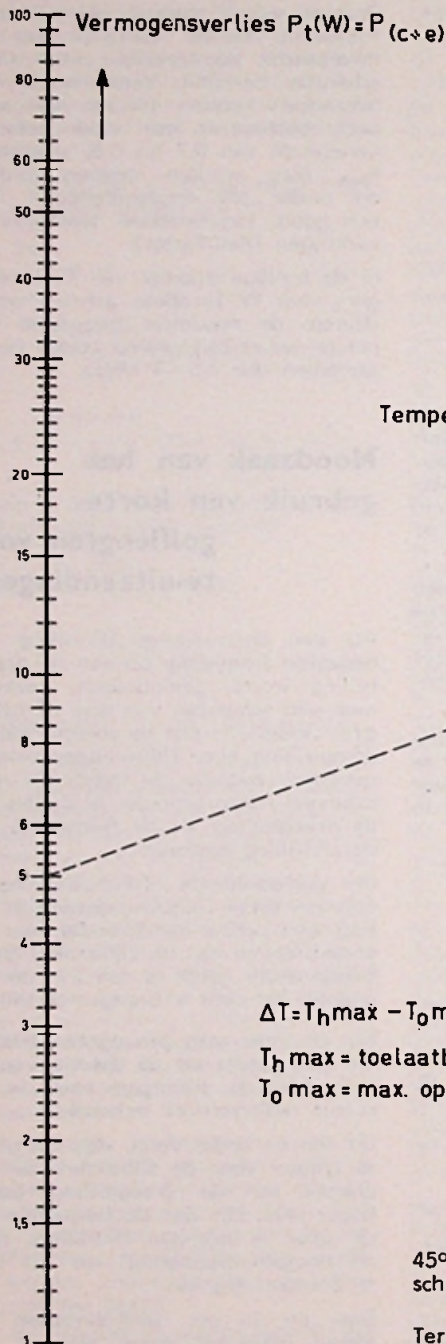
Daar nu in het west-europese TV-stelsel gerekend moet worden met een maximum frequentie van 4,5 á 5 MHz voor de signalen, die moeten worden overgebracht, is men noodzaak een draagtrilling van minstens 5 MHz of een draaggolf van hoogstens 60 meter te gebruiken.

Deze trilling van minimum frequentie is echter praktisch niet bruikbaar om-

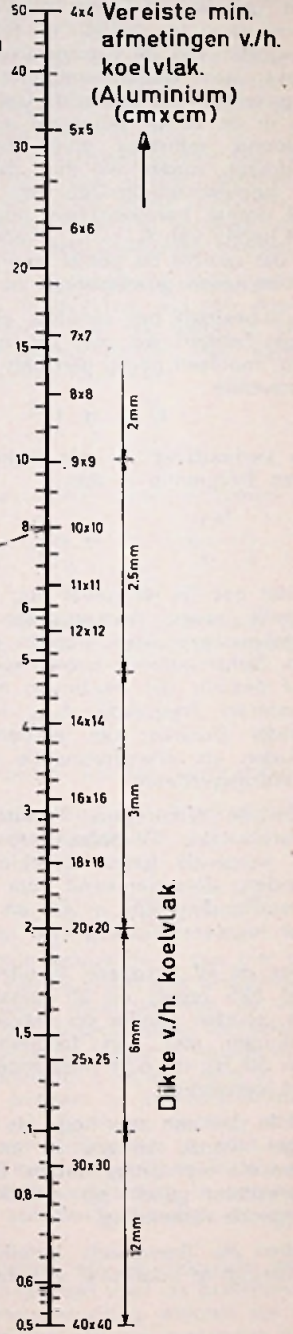
Vervolg op biz 692

Het bepalen van de koeloppervlakte voor kracht-transistoren en vermogens-gelijkrichters

H. FRIEDBERG (Wenen)
vertaling P. VIJZELAAR



Maximaal toelaatbare warmte-weerstand van het koelvlak.
 K_b ($^{\circ}C/W$)



$\Delta T = T_{h\max} - T_{o\max}$
 $T_{h\max}$ = toelaatbare temp. v/h transistorhuis.
 $T_{o\max}$ = max. optredende omgevingstemperatuur.
W4021

45° C is er dus een temperatuurverschil tussen huis en omgeving van $\Delta T = 85 - 45 = 40^{\circ} C$.

Ter bepaling van het vereiste koeloppervlak verbindt men het punt $P_t = 5 W$ van de linkerschaal met het punt $\Delta T = 40^{\circ} C$ op de middelste schaal en verlengt deze verbindinglijn (gestreept aangegeven).

Men verkrijgt nu op het snijpunt met de rechtse schaal de waarde $K_b = 8^{\circ} C/W$, resp. de daartoe benodigde afmetingen van het koelvlak

100 x 100 x 2,5 mm.

Moet de transistor geïsoleerd worden opgesteld, dan dient de gevonden warmte-weerstand K_b te worden verlaagd met de K_{is} van de micaplaat (b.v. $K_{is} = 0,6^{\circ} C/W$).

De afmetingen van de koelplaat vindt men dan bij deze gereduceerde waarde van K_b (bijv. $7,4^{\circ} C/W$).

Voorbeeld bij gebruik nomogram
 De transistor 2N554 wordt bedreven met een vermogensverlies van 5 W. Volgens de gegevens bedraagt de daarbij toegelaten lichaamstemperatuur $T_{h\max} = 85^{\circ} C$. Bij een aangenomen maximaal optredende omgevingstemperatuur $T_{o\max} =$

1 THEORETISCHE BESCHOUWINGEN

Over het bepalen van de vereiste koelvlakken voor halfgeleiders met groot vermogen en de hiermede in verband staande toelaatbare belasting van deze onderdelen, bestaat nog steeds in grote kringen onzekerheid.

In tegenstelling tot de electronenbuis, waarvoor in het algemeen een absolute waarde van de max. toelaatbare anode-, resp. schermroosterbelasting wordt aangegeven, ziet men bij de gegevens voor halfgeleiders als extra parameter de **omgevingstemperatuur** en bij elementen van groot vermogen ook de **koeloppervlakte** aangegeven.

De betrekking tussen toelaatbaar maximaal vermogen P_t en maximaal optredende omgevingstemperatuur T_o , wordt door een **warmtegeleidingsconstante** K uitgedrukt, die ook wel de **warmte weerstand** of **thermische weerstand** wordt genoemd.

Om het verband duidelijk te kunnen zien, dient men uit te gaan van het feit, dat bij halfgeleiders voor de sperlaagtemperatuur een bijzonder kritische grenswaarde $T_j(\max)$ is aangegeven, die ook onder ongunstige bedrijfsvoorwaarden niet mag worden overschreden. De werkelijk optredende junctiontemperatuur is nu enerzijds van het in het kristal in warmte omgezette vermogensverlies P_t ($c+e$) afhankelijk anderzijds ook van de meer of minder goede warmte-afvoer aan de omringende lucht.

Tussen sperlaag en warmte-afgevend oppervlak ontstaat een temperatuurverschil ΔT , dat van de warmtegeleidbaarheid der daartussen liggende stof, van de koelvlakafmetingen en van de aanwezige omgevingstemperatuur afhankelijk is.

Voor kleine halfgeleider-elementen, waarbij het warmtetransport naar de omringende lucht uitsluitend via de „lichaams“-oppervlakte geschiedt, is de warmtegeleidbaarheid een vaste grootte en het toelaatbare vermogensverlies deswege alleen een functie van de maximaal te verwachten omgevingstemperatuur.

Verbetert men echter de warmte-afvoer door vergroting van het warmte-afgevend oppervlak, zoals dit bij de krachttransistors en gelijkrichters met behulp van koelvinnen- of platen geschiedt, dan kan een overeenkomstig hoger vermogensverlies worden toegelaten.

In dit geval is dit vermogen ook een functie van de koelvlak-afmetingen. Eén en ander kan door een equivalent elektrisch vervangingschema worden voorgesteld, gebaseerd op de Wet van Ohm.

Het temperatuurverschil ΔT komt dan overeen met het spanningsverlies E , de warmte weerstand K met de ohmse weerstand R en het vermogensverlies P met de elektrische stroom J . Conform de Wet van Ohm ($E = J \cdot R$) geldt voor het temperatuurverlies de formule:

$$\Delta T = K \cdot P$$

die voor ieder gedeelte van het warmtegeleidingscircuit van toepassing is (figuur 1).

Terwijl de warmtegeleidbaarheid in het inwendige van de halfgeleider een door de constructie bepaalde grootte is (inwendige warmte weerstand K_i) kan de uitwendige warmtegeleidbaarheid K_o , door geschikte koelvlakafmetingen binnen zekere grenzen zodanig worden gekozen, dat bij een bepaald vermogensverlies P de toelaatbare sperlaagtemperatuur niet wordt overschreden.

Daar deze temperatuur praktisch nauwelijks kan worden gemeten, dient men bij de berekening voor de vereiste koeloppervlakte uit te gaan van de max. toelaatbare temperatuur van het transistorlichaam.

Deze grenswaarde wordt vaak in de gegevens direct vermeld (voor een bepaald vermogen P , maar kan ook door de formule

$$T_{h(\max)} = T_j(\max) - K_i \cdot P$$

worden bepaald als K_i bekend is.

Voor de praktijk is het verband tussen P_t , $T_{h(\max)}$, $T_{o(\max)}$ en K in een nomogram verwerkt.

Met behulp hiervan is het mogelijk de gevraagde afmetingen van het koelvlak zonder berekeningen te verkrijgen.

De temperatuur T_j van het halfgeleiderkristal (sperlaag) bedraagt voor germanium maximaal 100° C en voor silicium ten hoogste 200° C.

Voor vele halfgeleiders, in het bijzonder bij de typen van laag vermogensverlies, wordt echter door de fabrikant een nog lagere maximum temperatuur der sperlaag toegelaten (55—75° C).

Voor het bepalen van de koelvlakken dient in elk geval de aangegeven maximum waarde $T_{j(\max)}$ als grondslag voor de berekening.

Wordt de toelaatbare kristaltemperatuur $T_{j(\max)}$ overschreden, dan leidt dit tot vernietiging van het kristalrooster en is de halfgeleider verder onbruikbaar.

Zelfs wanneer de temperatuurgrens slechts korte tijd wordt overschreden, kan in de meeste gevallen reeds een depreciatie van de elektrische eigenschappen worden vastgesteld.

Het warmte-evenwicht van een halfgeleider kan door een elektrische, equivalente schakeling worden voorgesteld (zie figuur 1).

Hierbij symboliseert de generator de door het vermogensverlies P_t in het kristal optredende warmte, die oorzaak is van de kristaltemperatuur T_j . Via K_i wordt deze warmte aan de halfgeleider-bodem afgegeven, die een temperatuur T_h aanneemt. K_i is de warmte weerstand tussen het kristal en het transistorlichaam en als zodanig vermeld in de gegevens.

Iedere fabrikant van halfgeleiders probeert nu voor K_i zo klein mogelijke waarden te bereiken. Voor kleine transistoren ligt K_i bij 600—1500° C/W, bij de gebruikelijke krachttransistoren bereikt K_i waarden van 1—1,5° C/W.

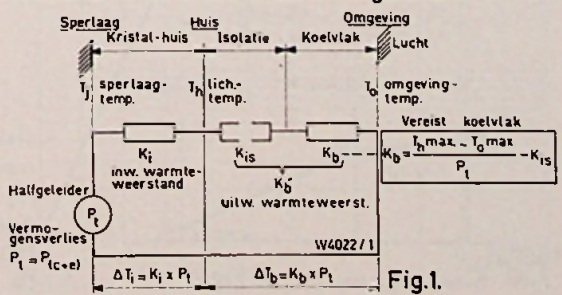
MOTOROLA bereikt nu bij nieuw geconstrueerde transistorhuizen waarden die beneden 0,5° C/W liggen.

In de gegevens wordt echter vaak in-

2 PRAKTISCHE TOEPASSINGEN

Bij de toepassing van halfgeleiders (transistors, siliciumgelijkrichters e.d.) voor gemiddelde en grote vermogens is de afvoer van de tijdens bedrijf optredende warmte van zeer groot belang.

Electrisch equivalent-schema van het warmte-evenwicht in een halfgeleider.



plaats van K_j de toelaatbare lichaamstemperatuur $T_{h \max}$, afhankelijk van het vermogensverlies P_t vermeld, daar deze temperatuur gemakkelijk meetbaar is. De kristaltemperatuur kan n.l. zeer moeilijk worden bepaald.

Ontbreekt deze opgave, dan kan T_h worden berekend uit $T_{j \max}$, K_j en het optredende vermogensverlies volgens bovenstaande formule.

Bij GEISOLEERDE opstelling van de transistor moet het temperatuurverlies in de isolatieplaat nog in rekening worden gebracht. Dit verlies wordt door de warmte weerstand K_{is} voorgesteld.

In dit geval wordt de uitwendige warmte weerstand verhoogd tot de waarde:

$$K_b' = K_b + K_{is}$$

Bij directe montage wordt K_{is} daarentegen nul. K_b' is dus steeds de werkzame warmte weerstand tussen het huis van de halfgeleider en de omringende lucht. Hoe groter het in de halfgeleider optredende vermogensverlies is, des te kleiner moet K_b worden om zeker te zijn, dat de maximaal toelaatbare kristaltemperatuur niet wordt overschreden.

De toelaatbare maximum waarde van K_b' bij een gegeven vermogensverlies P_t , een zekere omgevingstemperatuur T_o en de bij P_t toegelaten lichaamstemperatuur T_h wordt nu bepaald door

$$K_b' = \frac{T_{h \max} - T_{o \max}}{P_t} + K_{is}$$

respectievelijk:

$$K_b = \frac{T_{h \max} - T_{o \max}}{P_t} - K_{is}$$

Als ΔT wordt het verschil tussen lichaamstemperatuur en omgevingstemperatuur aangegeven.

Voor T_o moet derhalve de waarde $T_{o \max}$ worden aangehouden, die tij-

dens bedrijf maximaal kan optreden. Bij vermogensverliezen van meer dan 1 watt moeten in het algemeen koelvlakken worden toegepast om een voldoende lage K_b te bereiken.

Deze vlakken dienen des te groter te zijn, naarmate K_b kleiner is.

Om de afmetingen te bepalen dient het hierbij afgedrukte NOMOGRAM, dat volgens de gegevens van de firma Transiron werd getekend. Transiron geeft als warmte-uitwisselingsconstante tussen ruw, loodrecht staand aluminiumplaat en lucht, een waarde van $K_b = 0,625 \text{ mW/}^\circ\text{C/cm}^2$ op.

Bij koelvlakken, die een zwart oppervlak hebben bereikt men betere waarden, daar in dat geval ook nog warmte door STRALING wordt afgevoerd.

De straling is echter sterk van de temperatuur afhankelijk en wordt daarom hier niet verdisconteerd, zodat men in de praktijk steeds een iets betere koeling zal bereiken als de berekening zou doen vermoeden.

Bij de toepassing van het nomogram baseert men zich op het optredende vermogensverlies P_t . Men zoekt op de linkerschaal de overeenkomstige waarde en verbindt deze met het punt $\Delta T = T_{h \max} - T_{o \max}$ op de middelste schaal.

Verlenging van deze verbindingslijn geeft een snijpunt op de rechterschaal; dit punt geeft K_b aan en tevens de vereiste afmetingen van het koelvlak (voorbeeld: figuur 2).

Deze waarden gelden voor loodrecht staande vierkante aluminium platen, waarbij de lucht aan beide zijden vrije toegang heeft.

Wordt de halfgeleider met behulp van een micaplaat GEISOLEERD opgesteld, dan gaat men als volgt te werk:

Men bepaalt K_b als zoëven beschreven (b.v. voor $P_t = 5 \text{ W}$ en $\Delta T = 40^\circ\text{C}$) dit geeft een waarde van $K_b' = 8^\circ\text{C/W}$.

Van deze waarde trekt men nu de warmte weerstand van het mica K_{is} af en verkrijgt zo K_b' , de benodigde warmte weerstand van het koelvlak. Op de rechterschaal vindt men dan de juiste afmetingen. ($K_b - K_{is} = 8 - 0,6 = 7,4^\circ\text{C/W}$, geeft een koelvlak van $105 \times 105 \text{ mm}$ bij een dikte v. 2,5 mm). De warmte weerstand van mica-

isolatieplaatjes voor enkele onderdelen zijn in de volgende tabel samengevat.

Warmte-weerstand van Mica-Isolatieplaten:

(0,05 mm dik, bij montage met siliconenvet bestreken).

Voor krachttransistoren in standaard-huis: (To-3) $0,6^\circ\text{C/W}$

Voor silicium gelijkrichters:

met sleutelwijdte 11 mm ... 2°C/W

met sleutelwijdte 18 mm ... 1°C/W

met sleutelwijdte 27 mm ... $0,6^\circ\text{C/W}$

Deze waarden gelden alleen als zowel de micaschijf (aan beide zijden) als ook de aanliggende metaalvlakken met siliconenvet zijn bestreken, om opgesloten luchtdelen tussen isolatieplaat en het huis, resp. tussen isolatieplaat en koelvlak te vermijden.

Een geschikt vet is onder het type-nr DC 4C (Dow Corning) in de handel.

LIT.: Radioschau 6/61.

Markering vier-sporen-band

Mijne heren,

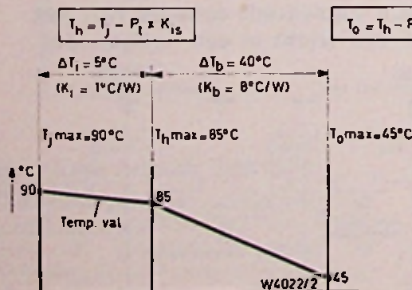
Bij twee- en viersporige taperecorderbanden is het zonder meer niet mogelijk met één oogopslag te zien wat het begin of eind van een opname-spoor is, vandaar dat ik op de gedachte kwam, h.h. opnameband-fabrikanten te verzoeken voorloopband te maken en in de handel te brengen, hetwelk in de lengte voor de kleuren, rood en groen (voor resp. 2- en 4-spoorsystemen) is voorzien.

Aan het begin van een opnamespoor wordt dan de groene helft (veilig!) geplakt. Door nu aan het einde van de opnameband ook een stuk te plakken, doch nu een halve slag gedraaid, wordt automatisch het einde van een spoor met rood (gevaar!) gemerkt en is dus bij boven- en onderspoor direct te zien wat het begin en wat het eind van een opname is.

Zou het nu mogelijk zijn, door middel van uw veel gelezen blad, dit verzoek tot de div. fabrikanten te richten?

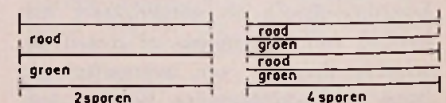
In afwachting,

Ch. KRANENBURG,
Rotterdam.



VOORBEELD
2N554 $P_t = 5 \text{ W}$ (zonder isolatie)

Fig. 2.



1007-1

Fig. 1

TRANSISTOR KRISTALTEMPERATUUR

Temperatuurmeting is in het algemeen een lastige opgave, daar het meetinstrument een deel van de aanwezige warmte aan het te meten object onttrekt. Het gevolg is een vermelding van een te lage temperatuurwaarde.

In de regel is het zo, dat de meetmethode, die de hoogste meetwaarde aangeeft en dus het duidelijkst is, de voorkeur heeft.

Philips probeerde een aantal van elkaar verschillende methoden om de temperatuur van een transistorlichaam te bepalen. Men kwam daarna tot de verrassende slotsom, dat een gewone kwikzilverthermometer het best voldeed.

Met behulp van een dunne aluminium-folie werd een spiraal-holte gewikkeld die tegen het transistorlichaam rust en het gedeeltelijk omsluit. Men verkrijgt op deze manier een wel zo voordelige meetwaarde.

Genoemde meetmethode, die zonder twijfel beter is dan tot nu toe langs experimentele weg is bereikt, is aanvaard door de **Transistorgroep** van de **Koninklijke Technische Hogeschool van Zweden**.

Via diverse schattingen mag men nu aannemen, dat de thermometer ca $\frac{1}{2}$ W aan warmte aan het meetobject onttrekt om een waarde van 75° aan te wijzen (bij een omgevingstemperatuur van 25° C).

De meetmethode kan worden toegepast tot aan collectordissipaties van meerdere watts.

METING VAN DE KRISTALTEMPERATUUR

De verhoging van de **kristaltemperatuur** heeft invloed op die van de **bodemplaat van de transistor**.

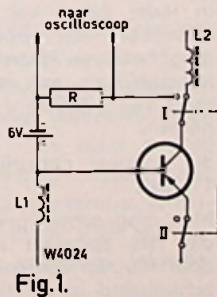
Een aangebrachte **koelplaat** echter kan hierop nog grote invloed hebben. Inplaats van de lichaamstemperatuur

kan men ook de temperatuur van de bodemplaat meten.

Bij de berekening van de kristaltemperatuur houde men rekening met de **thermische weerstand** tussen transistorlichaam en koelplaat. De kristaltemperatuur kan verder ook nog worden bepaald door meting van de waarde van I_{CO} (de collector-sperstroom).

Deze meting dient te worden uitgevoerd met een oscilloscoop; na het meten moet het kristal weer kunnen afkoelen. Het meten moet gebeuren bin-

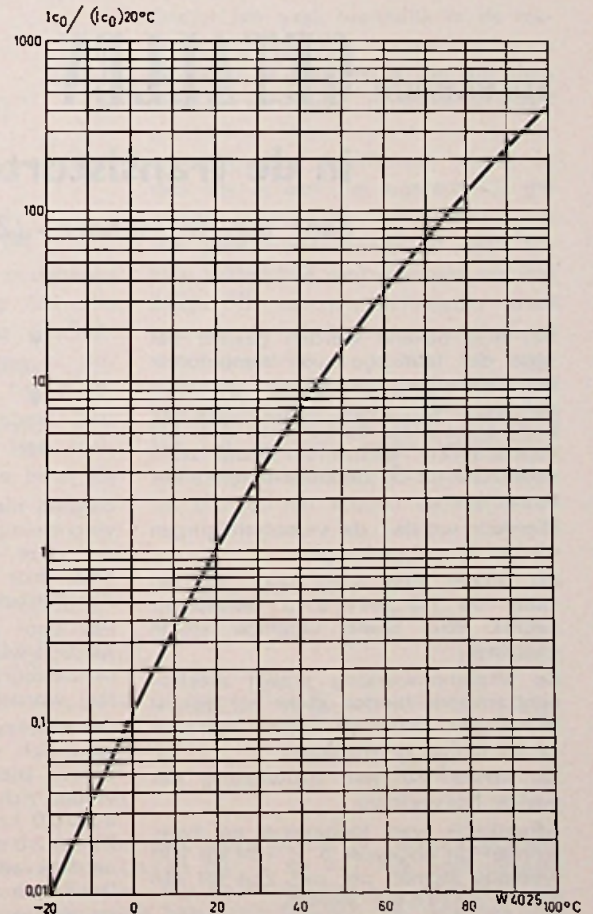
Schakeling voor het meten v. d. kristaltemperatuur bij een transistor



Deze curve toont het verband tussen de verhouding der collector-sperstroom I_{CO} en de I_{CO} bij een omgevingstemperatuur van 20° C als functie van de temperatuur.

Bij 75° C bedraagt dit quotiënt 100. De I_{CO} is derhalve een mogelijkheid tot indicatie van de kristaltemperatuur.

Helaas kan men deze curve niet onmiddellijk gebruiken voor de berekening van de temperatuur daar de eindtemperatuur voor verschillende transistoren niet altijd dezelfde is.



nen de eerste milliseconden nadat de emitterstroom is onderbroken. Een andere mogelijkheid is het meten van de spanningsval V_{BE} bij een zekere emitterstroom.

Figuur 1 laat de schakeling zien om de kristaltemperatuur te bepalen door meting van de I_{CO} . De transistor staat in „werking” getekend, zie de stand van de schakelaars I en II.

Het meetcircuit bestaande uit een 6 V batterij en de weerstand R (waarover de oscilloscoop wordt aangesloten), wordt met omschakelaar I bediend. **Tegelijkertijd** wordt nu de emitterleiding onderbroken met behulp van schakelaar II, die met I mechanisch is gekoppeld. Beide schakelaars dienen **precies gelijktijdig** te schakelen.

Kwikzilver-contacten zijn hiertoe het meest ideaal, hoewel een goede wip-schakelaar ook zeer goed kan voldoen. In verband met de relatief grote zelf-inducties in het „opwarm-circuit” dient men wel degelijk de transistor tegen overspanningen te beschermen.

Men is daartoe waarschijnlijk gedwongen de schakelaar I eerder dan II te laten functioneren. Het gehele schakelproces mag niet meer dan enkele milliseconden duren.

Men laat de transistor eerst opwarmen in de normale gebruiksschakeling tot de eindtemperatuur is bereikt.

Daarna wordt overgeschakeld op het meetcircuit en ziet men een spannings-sprong over R op de oscilloscoop. Deze spannings-sprong is een maat voor de I_{CO} .

De oscilloscoop dient zodanig te worden ingesteld, dat hij triggert op de spannings-sprong.

Daar het hier gaat om een éénmalig optredend verschijnsel, verdient het aanbeveling een **nalichtende** weergeefbuis toe te passen. De op deze manier verkregen oscillogrammen geven zeer nuttige informatie, gezien de mogelijkheid tot snelle transistor-afkoeling.

De weerstand R dient een zodanige waarde te hebben, dat een spannings-

sprong met een max. amplitude van 3 volt optreedt.

Men beginne met een weerstand van 1000 Ω , daarna deze langzaam opvoeren.

Om nu een inzicht te verkrijgen in de **overeenkomstige** kristaltemperatuur, zet men de schakeling buiten werking door de voedingsspanning te onderbreken.

Men warmt nu de transistor op met een warmtebron, b.v. in olie. Men controleert nu de temperatuur met een thermometer. Af en toe schakelt men het meetcircuit in en let op de optredende spannings-sprong. Wanneer deze **even groot** is als bij de eerste meting, leest men de thermometer af.

De eigenverwarming van de transistor kan worden verwaarloosd.

De kristaltemperatuur is dus dezelfde als de (in die situatie) heersende omgevingstemperatuur.

Literatuur:

Radio och Television
januari 1961

Sprekende **GETALLEN** in de transistoretechniek door Ing. R. Hübner - (Zwitserland)

Het mag bekend worden geacht, dat voor de fabricage van transistoren een germanium moet worden gebruikt, dat een zeer hoge zuiverheidsgraad bezit. Deze graad bereikt men door het voorbewerkte germanium-kristal zone voor zone tot op de smelt-temperatuur te verhitten.

Hierdoor worden de verontreinigingen uit het kristal gedrongen.

Dit proces gaat zover door, tot ten slotte op 10 miljard Ge-atomen slechts één enkele vreemde atoom voorkomt.

De stroomopwekking vraagt elektronentransport; hiertoe dient het zojuist gereinigde materiaal weer opnieuw verontreinigd te worden.

Nu echter met een nauwkeurig bepaalde hoeveelheid.

Afhankelijk van toepassing en type, worden dit ongeveer 5×10^{13} tot 10^{15} vreemde atomen per cm^3 , dus tot aan 5000 biljoen atomen.

Ondanks deze enorme hoeveelheid

*
Vertaling: P. Vijzelaar.

*
Literatuur: Radio-TV-Service
Nr. 13/14 - 1961.

ontstaat hierdoor slechts een minimale verontreinigingsgraad en wel zo klein, dat deze door chemische middelen, noch door spectrum-analyse kan worden aangetoond.

Pas door elektrische meting van de junction-weerstand kan ongeveer de reinheidsgraad van het transistormetaal worden vastgesteld.

De afmetingen van een Ge-atoom kan men zich nauwelijks juist voorstellen in een blokje van 1 cm^3 inhoud bevinden zich bij voorbeeld $45 \times 10^{21} = 45000$ triljoen atomen. Dit is 20 biljoen maal de huidige aardebevolking!

De kleine afmetingen van een transistor zijn van groot voordeel voor de moderne schakeltechniek.

Vergelijking met een electronenbuis van ongeveer gelijk vermogen doet de winst in afmeting duidelijk opvallen. Moderne sub-miniatuur-transistoren, (bv. de CC622) wegen niet meer dan 0,5 gram.

Voor de Telefunken vermogenstransistor OD603 (= Philips OC26) is bij voorbeeld een zeer kleine hoeveelheid germanium nodig.

Deze bestaat uit een ca. 6 mm^2 groot en 0,1 mm dik plaatje.

Hoe hoger de frequentie, waarop een transistor moet kunnen genereren, des te dunner moet het junction-plaatje worden gemaakt.

Bij de Telefunken-UKG-transistoren, die tot 100 MHz benutbaar zijn, is de plaatjes-„dikte” door middel van inslijpen tot 0,04 mm (40μ) verkleind.

De looptijd van de elektronen tussen de beide polen van een UKG-transistor bedraagt dan nog slechts $2,5 \times 10^{-9}$ sec. of 0,0025 μsec .

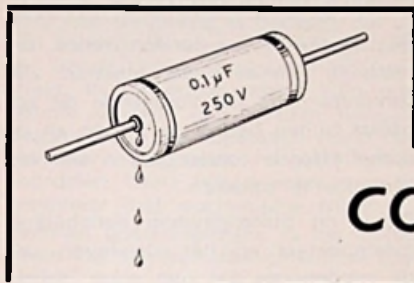
Ook de levensduur van een transistor is zeer hoog, praktisch zelfs bijna onbegrensd.

In ieder geval kan voor een feilloos exemplaar, dat oppervlakteverontreiniging heeft en daardoor in kwaliteit is teruggelopen, een minimum levensduur van 100.000 uur worden aangenomen.

Bij normaal gebruik betekent dit ca. 11 jaar!

Men mag echter gevoelig aannemen, dat het apparaat zelfs qua techniek door nieuwe constructies reeds lang is achterhaald in dit tijdsbestek.

junior electronica



door Wim van Bussel

CONDENSATOREN

MOGEN NIET LEKKEN!

HOEWEL HET BOUWEN VAN ELECTRONISCHE APPARATEN
 VAAK NIET ZO'N HEKSENTOER IS, KAN HET OPSPOREN VAN
 FOUTEN EN ONREGELMATIGHEDEN DIKWILS
 EEN HELE HEKSENTOER ZIJN.

EEN IEDER DIE ZICH WEL EENS SUF HEEFT GEZOCHT
 NAAR BIJVOORBEELD DE VERVORMINGSOORZAAK VAN EEN
 DOODGEWONE VERSTERKER, KAN DIT BEAMEN.....

Zulk soort fouten zijn immers meestal niet op te sporen met een eenvoudig AVO-metertje, reden waarom men dan al gauw naar een oscilloscoopje of iets dergelijks gaat verlangen. Prijzenswaardig streven, doch wist u, dat heel veel fouten met de meest simpele middelen zijn te achterhalen?

Neem bijvoorbeeld een lekke condensator. Zo'n ding kan oorzaak zijn van de meest verdrietige verschijnselen, zoals brom, vervorming, instabiliteit en nog veel meer.

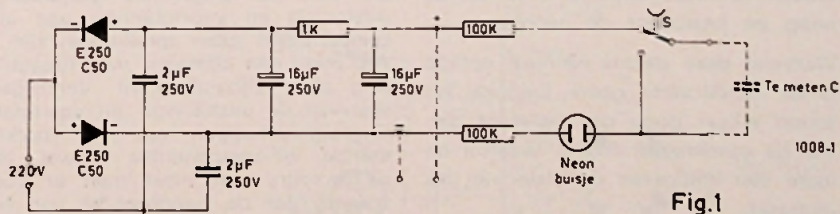
Is het u bijvoorbeeld bekend, dat een condensator met een lekweerstand van liefst 20 MΩ de horizontale stabiliteit van een TV-ontvanger volkomen in de war kan sturen? En maar zoeken naar de fout jongens..... Welaan dan van een handjevol goedkope onderdeeljes gaan we even snel een uitermate goede en gevoelige lektester fabrieken!

NEONBUISJE ALS INDICATOR

Een dure meter is voor dit onderwerp niet nodig: een eenvoudig 220-volts neonbuisje doet hier dienst als indicator. Wanneer namelijk een te onderzoeken condensator op het meetinstrument wordt aangesloten, gaat het neonbuisje knippen. Hoe sneller het buisje knippert, hoe beter de condensator is. Simpel dus.....

EENVOUDIGE, DOELTREFFENDE CONSTRUCTIE

Omdat het vaak wenselijk is de lektester bij karweitjes buitenshuis bij de hand te hebben, is het het handigst er een klein, gemakkelijk transporteerbaar zakinstrument van te maken. Het hier beschreven model is dan ook in een plat sigarenblikje gemaakt, waarbij er voor gezorgd is, dat geen enkel draadje of geen enkele verbinding contact maakt met het blikje. Dit is zeer belangrijk, want hoewel de schakeling nu niet direct stroomgevaarlijk is, is door het weglaten van een netvoedingstransformator (het instrument wordt direct uit het net gevoed) enige voorzichtigheid niet overbodig! Om elke mogelijkheid tot het krijgen van schokken



Schema van de lektester - Wanneer een extra entree'tje wordt gebruikt, kan het voedingsgedeelte (af te takken bij + en -) ook voor andere doeleinden worden gebruikt. Zo kan voor deze lektester natuurlijk ook gebruik worden gemaakt van een reeds bestaande voeding. De waarden van de 2 100 kΩ weerstanden eventueel experimenteel uitkienen!

110 VOLTS OMVORMER

VOOR HET VOEDEN VAN EEN DROOGSCHEERAPPARAAT

Zeer veel reizenden voelen zich gehandicapt door het gebrek aan netspanning voor het voeden van een scheerapparaat vooral als men er met een tent op uit trekt.

In deze leemte kan worden voorzien door een omvormer te bouwen die uit een batterij van elementen of een accu de noodzakelijke hoogspanning verstrekt. In dit artikel wordt zo'n omvormer volgens een modern principe besproken. In het apparaatje wordt een transistor toegepast, hetgeen grote voordelen heeft ten opzichte van de omvormer met mechanische triller.

Eenmaal goed ingesteld, is het defect raken van een transistor-omvormer zeer klein.

Transistoromvormers worden in de electronica veel toegepast. We denken hierbij aan omvormers voor het voeden van een t.v.- en radio toestel uit een accubatterij; aan het voeden van een mobiele zendontvanger; aan de opwekking van hoogspanning voor flitsbuizen enz.

In de schakeling, die hier besproken wordt, is slechts een power transistor toegepast. Deze transistor treedt op als schakelaar; ze schakelt nl. periodiek een transformator aan de batterij, waardoor secundair een hoge spanning kan worden afgenomen.

PRINCIPE VAN DE OMVORMER.

In figuur 1 is de schakeling van de omvormer weergegeven. De transistor is in een oscillator-schakeling opgenomen. We zullen de werking van de oscillator-schakeling even aan een nader onderzoek onderwerpen.

Stel, dat door fysische omstandigheden, bijv. ruis, de collectorstroom van de transistor een stijging vertoont. Deze verandering van de stroom heeft tot gevolg, dat er in de basiswikkeling een spanning wordt geïnduceerd en wel zodanig, dat de transistor meer open gaat d.w.z. meer collectorstroom gaat trekken. Op den duur wordt door de rondkoppeling de OC16 in verzadiging gestuurd, zodat er geen spanning meer over de transistor staat.

De volle batterijspanning staat over de collectorspoel.

Door de zelfinductie stijgt de stroom exponentieel tot een waarde, waarbij de kern in verzadiging wordt gestuurd. Als dit gebeurt, is er nauwelijks meer sprake van een fluxverandering en wordt er in het basiscircuit geen inductiespanning meer geïnduceerd.

De transistor gaat dus dicht (gaat uit volledige geleiding) en de collector-

stroom neemt af. Dit afnemen van de stroom heeft een omgekeerde inductiespanning in het basiscircuit tot gevolg waardoor de transistor snel wordt dichtgezet.

Als de dichtspanning verdwijnt, wanneer de stroom in de collectorspoel nul is geworden, hebben we weer dezelfde situatie gekregen, waarvan we zijn uitgegaan.

Kortom de schakeling oscilleert. Tijdens het aan- en afschakelen van de collectorstroom, dus in de tijd waarin de stroom van nul tot de verzadigingsstroom en van deze waarde naar 0 terugvalt, wordt er secundair een spanning opgewekt, waarvan de grootte afhankelijk is van de gekozen wikkelverhouding. Het is dus mogelijk van een 6 of 12 volts gelijkspanning met deze schakeling een wisselspanning op te wekken en deze wisselspanning omhoog te transformeren. Het is duidelijk, dat het gunstig is om kernmateriaal te kiezen, dat een rechtehoekige hysteresis-lus heeft. Immers bij dit materiaal, wordt de inductiespanning abrupt afgebroken, zodat de flux snel verandert. Een snelle flux verandering heeft een hoge inductiespanning tot gevolg.

Natuurlijk is gewoon kernmateriaal ook wel geschikt want bij het naderen van het verzadigingsgebied daalt de permeabiliteit en dientengevolge ook de inductiespanning.

In het ontwerp is een dubbele E-kern van ferroxcube gekozen als kernmateriaal voor de trafo. De kern heeft de afmetingen 4x5 cm (middenbeen 13 x 10 mm). Om de omvormer een bepaald vermogen te kunnen laten leveren dienen aan de kern bepaalde eisen te worden gesteld.

Voor onze omvormer kan vrijwel iedere kern met afmetingen van een enkelvoudige luidpreker-trafo worden toegepast. Succes is dan altijd verzekerd, omdat een droogscheerapparaat slechts een vermogen van 8 tot 12 watt vraagt.

In dit schema de basiswikkeling 7 windingen vergroten tot 12 windingen

Op de secundaire van de trafo worden een aantal aftakkingen gemaakt om op de gewenste spanning te kunnen instellen. De secundaire spanning, die wordt verkregen is sterk afhankelijk van het toegepaste kernmateriaal en het is dus verstandig aftakkingen aan te brengen.

Men kan eventueel later de trafo nog overwikkelen of de niet gebruikte aftakkingen afknippen en door solderen. Men kan ze ook laten zitten, want wie weet willen we de omvormer later nog niet eens voor een ander doel toepassen. De secundaire wisselspanning wordt gelijkgericht met een serie selenium gelijkrichters, die in een brugschakeling zijn opgenomen. Voor de afvlakking dient een elco van 4 microfarad. Hoger behoeven we hier niet te gaan omdat de transistor oscillator met een vrij hoge repetitie frequentie werkt (200—1000 Hz.).

U zult zich afvragen, waarom wordt de secundaire spanning eerst gelijkgericht en afgevlakt? De reden is deze, dat de scheerapparaatmotor berekend is voor 50 Hz., en dat bij hogere frequenties de spoelzelfinducties in de motor een te hoge impedantie gaan vertonen. Een hogere wisselspanning zou vereist zijn, dus meer windingen.

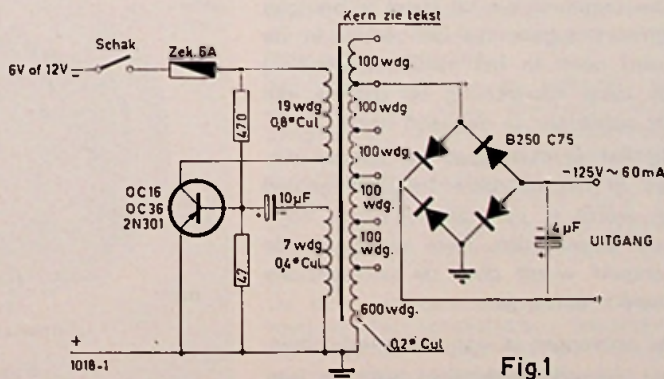
Verder blijkt, dat een scheerapparaatmotor veel beter loopt op een gelijkspanning, dan op een wisselspanning. We merken nog op, dat shavers volgens het vibratie-principe niet met een gelijkspanning kunnen worden gevoed. Hier dienen we echt een wisselspanning aan te sluiten en wel met een frequentie van 50 Hz.

In het schema wordt opgegeven als schakeltransistor een OC16. Deze transistor zal waarschijnlijk moeilijk te verkrijgen zijn, daar dit exemplaar niet meer in productie is bij Philips.

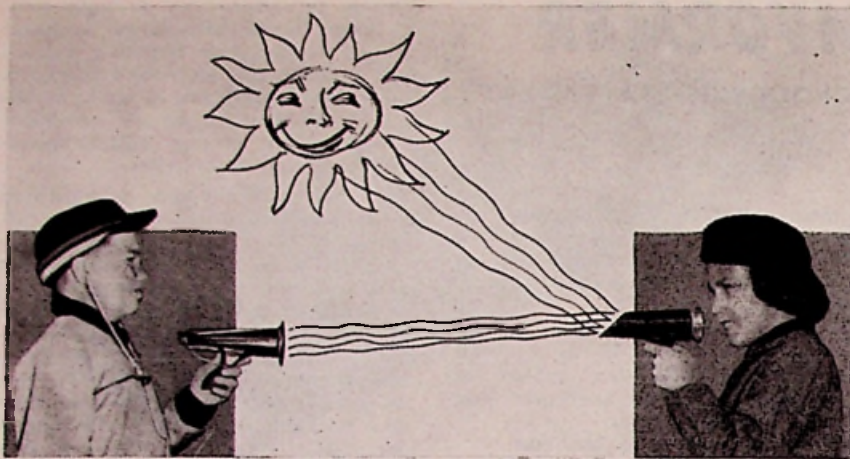
Andere transistors, zoals de 2N301 van R.C.A. en Philips OC36 of vermogens transistors van G.F.T., Tekade en andere bekende merken zijn ook te gebruiken.

De generator is voor 125 volt geschikt gemaakt omdat bij shavers voor 220 volt in het algemeen een voorschakelweerstand is begrepen.

De voorschakelweerstand wordt buiten bedrijf geschakeld als we het scheerapparaat omzetten op 125 volt.



telefoneren met lichtgolven



In Japan zijn reeds geruime tijd als speelgoed op de markt, zend-ontvangers, waarbij de communicatie tot stand komt met lichtgolven.

Ongetwijfeld zullen we binnenkort op de speelgoedmarkt en in ons land ook met dit, voor kinderen zeer interessante speelgoed kunnen kennismaken

In Amerika wordt het systeem zelfs professioneel toegepast, echter niet met zichtbaar licht maar met infra rode straling. Als toepassingsmogelijkheden worden in de vakliteratuur genoemd, ruimtevaartverbindingen, bijv. verbindingen tussen ruimteschepen, en militaire toepassingen.

Het speelgoed, dat op de markt is wordt in Amerika de Sun Fone genoemd, de zon-telefoon dus.

De zon-telefoon bestaat uit twee delen: een ontvanger en een zender. De zender bestaat uit een schuin afgesneden plastic koker met aan de ene kant een mondstuk en aan de andere kant een beweegbare spiegel. De spiegel is zó ingesteld, dat het zonlicht, dat er tegen wordt gereflecteerd, gericht wordt op de ontvanger.

Om communicatie tot stand te brengen spreekt degene die de zender in de hand heeft in het mondstuk en richt de koker nauwkeurig op degene, die de ontvanger in de hand heeft.

Bij het spreken gaat de spiegel trillen in het hoorbare frequentiegebied en wordt er een gemoduleerde lichtgolf uitgezonden. Deze gemoduleerde lichtgolf wordt door de persoon, die luistert ontvangen.

De ontvanger is ook een plastic buis. Het gemoduleerde licht valt op een

zonnecel, die de lichtvariaties omzet in een wisselspanning. In een oor- of hoofdtelefoon wordt dan de l.f.-wisselspanning hoorbaar gemaakt.

Wat er dus aan de zender-zijde is gezegd, wordt door het luisterstation ontvangen. Noch een versterker noch batterijen zijn voor het tot stand brengen van de verbinding nodig.

Er zijn natuurlijk in ons land radio-amateurs, die eens met deze communicatiewijze willen kennismaken. Silicium zonnecellen zijn hier nog moeilijk te verkrijgen. Ze zijn bovendien nogal duur. De proef is echter ook te nemen met Cadmium sulfide cellen, waarbij dan echter aan de ontvangerzijde een batterij vereist is. Cadmium sulfide cellen zijn tegen een relatief lage prijs in de handel. Een bekende cel is de Philips L.D.R. (lichtafhankelijke weerstand).

In figuur 1 is weergegeven, hoe men een L.D.R. met een hoofdtelefoon en

batterij als lichtontvanger moet schakelen. Door de grote gevoeligheid van de L.D.R. is het wellicht verstandig in de plastic koker een lichtschiuf aan te brengen, zodat de L.D.R. niet door het daglicht kan worden overstuurd.

Professionele uitvoering

De professionele uitvoering, die met infra rood licht werkt, wordt de Infrafone genoemd.

De apparatuur is ontwikkeld voor commerciële toepassingen en wordt gebruikt voor duplexverbindingen, daar waar radio-communicatie niet mogelijk of onpractisch is. We noemen in dit verband politieverbindingen in een grote stad, waar storingen normale radiocommunicatie onmogelijk kunnen maken.

De Infrafone wordt gevoed uit batterijen en kan zowel overdag als des nachts worden gebruikt. Met spiegels kan men zelfs communicatie om hoeken tot stand brengen.

Alle Infrafone's bestaan uit een combinatie van een zender en een ontvanger. De combinatie vertoont veel overeenkomst met een reflexcamera, waarin een lens de infrarode stralingsbron is en de andere de detector.

Zowel de ontvanger als de zender zijn uitgerust met transistors en de schakeling is uitgevoerd met gedrukte bedrading. De infra rode straler wordt met een l.f.-versterker en microfoon gemoduleerd.

Wellicht opent het nieuwe systeem de weg naar meer efficiënte duplex (twee weg) verbindingen voor het overbruggen van korte afstanden.

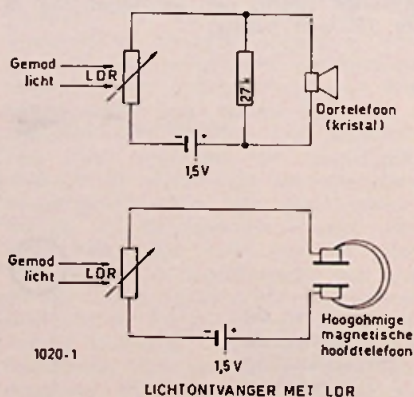
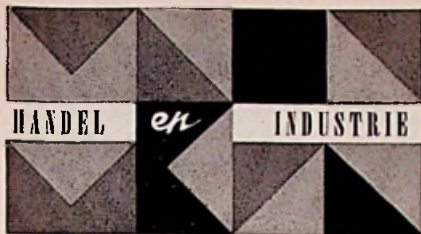


Fig.1



TENTOONSTELLING „HET INSTRUMENT 1961“

In de Marijkehal aan de Croeselaan te Utrecht wordt van 4-11 oktober 1961 voor de vierde maal de tentoonstelling „Het Instrument 1961“ gehouden, die geheel gewijd zal zijn aan wetenschappelijke en bedrijfstechnische instrumenten in de ruimste zin.

De eerste tentoonstelling werd vijf jaar geleden door 38 Nederlandse fabrikanten en importeurs georganiseerd in de Apollohal te Amsterdam.

Ditmaal zullen 92 deelnemers aan de Nederlandse wetenschappelijke wereld en aan het bedrijfsleven tonen, wat de Nederlandse en buitenlandse instrumentenfabrikanten hen kunnen bieden. Op de tentoonstelling zullen tal van nieuwe ontwikkelingen en nieuwe instrumenten te zien zijn. Ruime aan-

dacht zal worden geschonken aan automatisering in bedrijf en laboratorium.

Verschillende wetenschappelijke organisaties zullen tijdens „Het Instrument 1961“ symposia en leergangen beleggen, die gepaard zullen gaan met een oriëntatiebezoek op de stands.

DE TENTOONSTELLINGEN DIE WIJ AL ACHTER DE RUG HEBBEN

De Funkausstellung 1961 te Berlijn en de Firato zñij weer voorbij.

Zoals ieder jaar waren er weer belangrijke nieuwigheden te zien, de een meer spectaculair dan de ander.

Voor degenen, die verhinderd waren deze tentoonstellingen te bezoeken, is het dan ook ongetwijfeld interessant als we de belangrijkste elektronische vindingen, nieuwe bouwvormen en nieuwe componenten nog eens de revue laten passeren.

We zullen dit doen in dit nr, maar vooral in het komende kunt u interessante dingen tegemoet zien.

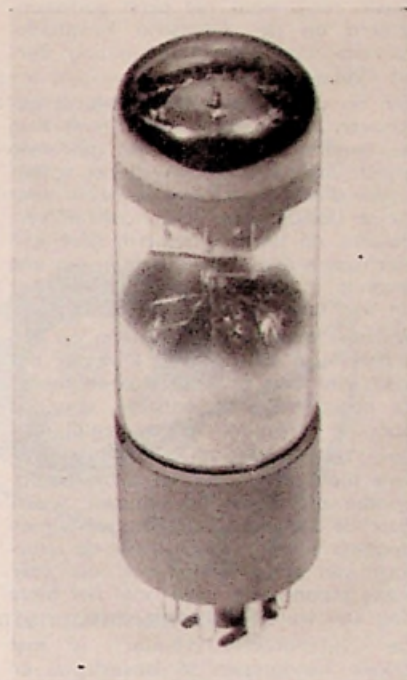
TELEVISIE.

Beslist nieuw op het gebied van de t.v. is het lijnen vrij beeld, dat door SABA en Telefunken op de tentoonstellingen werd gebracht.

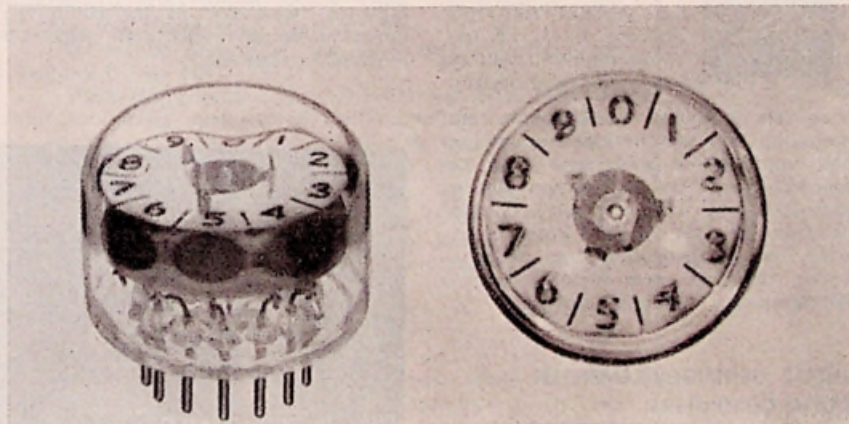
Bij het systeem SABA wordt er voor de beeldbuis een plastic scherm geplaatst, dat voorzien is van horizontaal

zeer dunne groefjes, waarvan de onderlinge afstand zich met de plaats op het scherm wijzigt (gemoduleerd lijnen patroon).

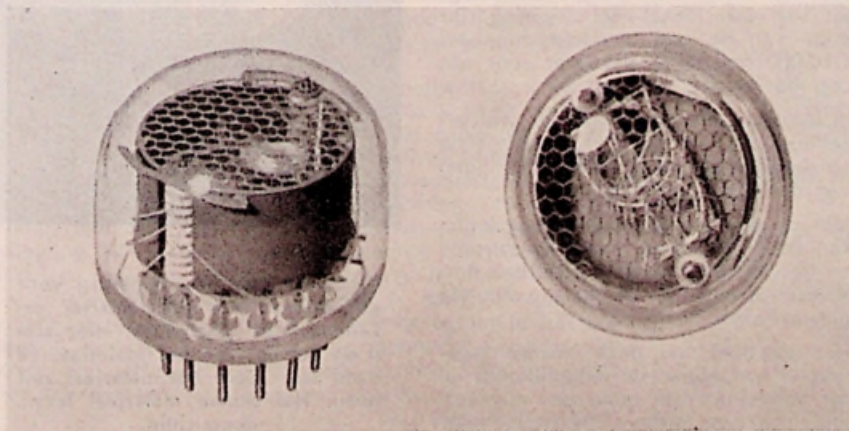
Door de dunne groefjes wordt als het ware het licht van de beeldlijnen ver-



Decade-telbuis Z 303 C



Cijferindicatiebuizen van Philips



NIEUWE CIJFERINDICATIEBUIS

Nadat PHILIPS ongeveer een jaar geleden een nieuw type indicatiebuis, de glimlicht-cijferbuis Z 510 M introduceerde, heeft zich inmiddels in een aantal toepassingsgebieden de behoefte doen gevoelen tot de ontwikkeling van een long-life uitvoering. De werking van de nieuwe ontwikkelde buis, die het typenummer Z 520 M heeft gekregen, komt overeen met de van de Z 510 M. De levensduur van dit type is bepaald op min. 10.000 uur, terwijl de visuele indicatie van de cijfers is verbeterd.

De Z 520 M is een gasgevulde glimlicht-cijferbuis met koude kathode. De kathoden, die in de vorm van de cijfers 0 tot en met 9 zijn uitgevoerd, zijn elk afzonderlijk op een pen in de buisvoet aangesloten.

Als tussen één van de kathoden en de anode de juiste spanning wordt aangesloten, bedekt een neon-rode glim-ontlading het gehele kathodecijfer. De cijfers lichten dus op in een heldere rode kleur, terwijl dank zij het filterende laagje van de glazen omhulsel een contrastrijk beeld ontstaat.

De buis kan gestuurd worden door: mechanische schakelaars, transistors, koude-kathode-trigger-buizen, foto-geleidingscellen, schakelbuizen, enz.

strooid, zodat het beeld prettiger aan-
doet voor het oog.

„TELEFUNKEN-TELE-klar“

Een verrassend eenvoudige technische oplossing voor een lijnen-vrij televisiebeeld is één van de noviteiten van de eerste rang. voor het eerst gedemonstreerd op de „Deutsche Rundfunk-Fernseh- und Phono-Ausstellung Berlin 1961.

Een op de hals van de beeldbuis geschoven magneetsysteem in een ring van kunststof zorgt voor het gewenste effect. Zoals bekend wordt het televisiebeeld bij de opname eerst in zeer kleine beeldpunten ontbonden en vervolgens op het beeldscherm door een electronenstraal in een fractie van een seconde in de vorm van lijnen weer tot een totaal-beeld omgevormd.

Wanneer men het beeldscherm op een afstand van minder dan 2 meter bekijkt, ziet men donkere strepen tussen de beeldlijnen, die ontstaan door de opbouw uit punten van de beeldlijnen.

De „TELEFUNKEN-TELE-klar“ doet in feite niets anders dan de ronde beeldpunten omvormen tot ellipsen, waardoor de afstand tussen de beeldlijnen dermate wordt opgevoeld, dat de structuur van deze lijnen, ook op zeer korte afstand, niet meer met het blote oog kan worden waargenomen.

De „TELEFUNKEN-TELE-klar“ is met enkele handgrepen te bevestigen en geschikt voor alle 110° beeldbuizen. Welk systeem prettiger aandoet voor het oog hebben we niet kunnen bepalen.

Het Telefunken idee is ongetwijfeld goedkoper dan het SABA-systeem met plastic scherm.



Defocuseermagneet van Telefunken voor het verkrijgen van een lijnenvrij beeld.

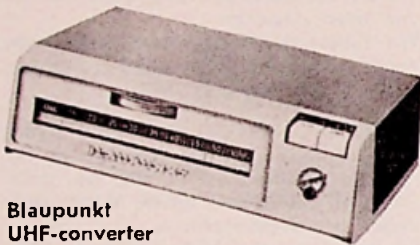
OP HET OMSLAG van dit nummer ziet u hoe de magneet op de hals van de buis komt.

Blaupunkt brengt een serie t.v.-ontvangers op de markt, waaraan het nodige is gedaan om de levensduur van schakeling en componenten te kunnen vergroten.

In t.v.-ontvangers is een van de grote problemen de dissipatie van de componenten in de kasten, die door de 110 graden-techniek steeds maar kleiner worden.

Blaupunkt is aan de opstelling van de componenten i.v.m. de dissipatie meer aandacht gaan besteden.

Punten in de belangrijke delen van de schakeling, waar in de oudere typen temperaturen van 65 graden en meer optraden, konden door een gunstiger opstelling van de onderdelen belangrijk lager in temperatuur worden gehouden.



Blaupunkt UHF-converter

Verder brengen vrijwel alle fabrikanten van t.v.-apparaten nu toestellen op de markt, die geschikt zijn voor ontvangst van stations in U.H.F.-gebied. Ook aan de vormgeving van de kasten is hier en daar nog wat gedaan.

Vlak en vierkant beeldscherm zijn nieuwigheden van het laatste jaar, en ook verminderde kastdiepte door de toepassing van de 110 graden afbuigtechniek mag men als een voordeel noemen, mits dit niet ten koste is gegaan van de levensduur van de schakeling door de onvermijdelijk hogere temperaturen, die gaan optreden.

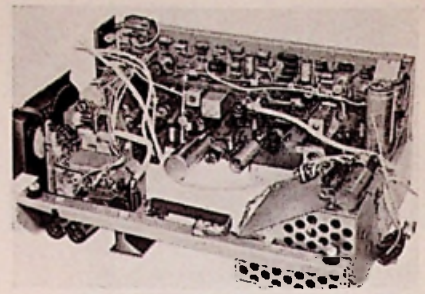
SNELLE GEHEUGENELEMENTEN VOOR COMPUTERS.

Op het gebied van de bouwlementen toonde Siemens op de Ausstellung voor het eerst dunne magnetische laagjes van een nikkel-ijzer legering. De dikte van de laag bedraagt ongeveer 1/10.000 mm en is daardoor voor ons oog doorzichtig.

In elektronische rekenmachines worden geheugenkernen gebruikt, waarvan de schakeltijden in de grootte-orde liggen van één micro seconde.

Met de nieuwe nikkel-ijzer legeringen kan door de geringe kristal-anisotropie en de geringe magnetostrictie een omschakel-proces in een nano-seconde plaatsvinden.

Het voordeel van deze nieuwe legering is niet alleen de mogelijkheid tot het verkleinen van geheugen matrices, maar ook de grotere snelheid, waar

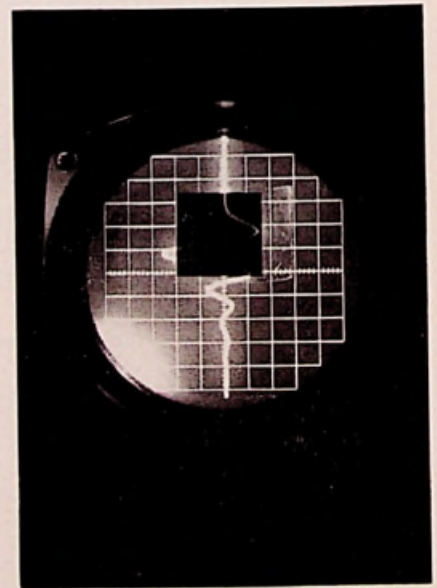


Blaupunkt Toskana met „koude“ chassis. Aan deze ontwikkeling is iets gedaan om overmatige verwarming van componenten te voorkomen, waardoor een langere levensduur wordt verkregen.

mee het geheugenelement kan worden uitgelezen

Een ander voordeel van de dunne laagjes is voorts dat de schrijf- en leesdraden niet meer zoals bij ferrietkernen gevlochten behoeven te worden, maar dat na het opbrengen van een isoleerlaagje de draden gewoon op het laagje opgedampt kunnen worden.

Op de tentoonstelling werden verschillende vormen van geheugenelementen getoond, van kleine schijven tot vlakmatrices. Een belangrijke vinding van Siemens, waarvoor in de computerindustrie ongetwijfeld een grote belangstelling bestaat.



Nieuwe nikkel-ijzer legering voor geheugens van elektronische rekenmachines (Siemens). Hier ziet u de omslag van het materiaal (2 nano sec.) door het materiaal zelf heen. Het dunne materiaal is nl. doorzichtig.

Het NRG heeft besloten de examens voor TV-technicus minder frequent te houden, gezien het geringe aantal aangemelde kandidaten!! Ongewijden zouden nu denken, dat er inderdaad geen belangstelling zou bestaan. Gelukkig blijkt dit niet het geval te zijn, het **ontbreekt aan juiste opleiding!**

Er zijn op het ogenblik vele HTS-en en LTS-en, die de noodzaak gaan inzien om in deze richting iets te gaan doen of reeds iets doen! Maar waar blijft de Nijverheidsakte, die recht geeft in elektronica onderricht te geven?

De bekende HTS-en kennen een afd. E (elektrotechniek) waarbij ook zwakstroom wordt gegeven. Maar **welke HTS-er is een volwaardig electronicus???**

Om bij voorbeeld zonder examen toegelaten te worden tot de Philips-cursus voor Radiotechnicus NRG dient men in het bezit te zijn van diploma HBS-b (5-j.), HTS, ETS of gelijkwaardig diploma (ter beoordeling van de afd. Onderwijs-Philips), zie Philips Koerier 19-8-'61, pag. 2.

Om met Philips verder te gaan: Om deel te nemen aan de cursus „Inleiding Transistoren” is vereist: HTS-E of Radiotechnicus (zie Philips Koerier 15-7-'61, pag. 4). Wel wat verwarrend t.o.v. de vorige alinea, waar kennelijk Radio-Technicus NRG hoger wordt aangeslagen dan HTS-E! Om de verwarring nog groter te maken vraagt de N.T.S. (beter bekend als **Nederlandse Televisie-Stichting**) in verschillende bladen televisie-technici, waarvoor de vereisten zijn: dipl. Radio-technicus NRG of daarmede gelijkstaande ontwikkeling. Voor de verantwoordelijke functies echter: H.T.S. afd. Elektrotechniek.

Bij Philips moet men dus om Radiotechnicus te mogen gaan studeren HTS-E hebben; bij de NTS is het een vereiste om een verantwoordelijke functie te gaan vervullen. Voor alle minder-verantwoordelijke functies mag men dan Radio-technicus N.R.G. hebben.....

Dat er bij deze instelling voor die functie geen TV-technicus NRG wordt geëist, komt waarschijnlijk, omdat deze mensen te knap gaan worden.....

En nu de ervaringen van de briefschrijver bij zijn sollicitatie bij de N.T.S.

Welk zinnig woord verwacht men van ons? Men kan geen jaarverslag opslaan, en de kranten schreeuwen het van de daken: Men kampt in Bussum met gebrek aan personeel. Vooral en met name in de technische sector!

In Het Parool van 15 augustus j.l. lezen we op pag. 9: „Daarbij komt, dat de Nederlandse TV een klein bedrijf is, dat over **vrijwel de gehele sector** kampt met vele vacatures, en dus des te sneller en gevoeliger wordt getroffen door de vakanties.....”

Deze ervaring, gecombineerd met de onrust onder het N.T.S.-personeel in het begin van '61 (nog steeds niet geëindigd, menen wij te weten) geeft wel te denken.

Dan is er nog een factor: Bij vele grote instellingen heeft men een afd. Personeelsvoorziening. De leiding dezer afdeling plaatst bepaalde mensen in bepaalde loon- of salarisklassen. Zo lazen wij kortgeleden in onze advertentiekolommen:

„Bij een fysisch laboratorium wordt gezocht een „radio-monteur” in staat het bestaande uitgebreide instrumentarium te **onderhouden** en nieuwe instrumenten te **ontwikkelen**. Salaris f 4600.—”

Dat men op zo'n afdeling kennelijk niet weet dat hiervoor een technicus met een inventieve geest nodig is, is niet erg, zeker niet als men weet dat zulke mensen ondergebracht worden in „kleinmetaal.” Waarschijnlijk omdat ze hun denkkracht botvieren op een metalen chassis?.....

Mogen wij deze, helaas wat sombere emissie, be-sluiten met de hoop, dat er aan deze „waardering” en opleiding nu eindelijk het **broodnodige** zal worden gedaan en aan de electronica-opleiding, in het bijzonder.

Wat de RE-redactie betreft — de titel van deze emissie suggereert het reeds — wij zullen **tot in het on-eindige** blijven vechten tot het onderwijs eindelijk van staatswege officieel zal worden ingedeeld in diploma's met een daaraan vast te stellen waarde.

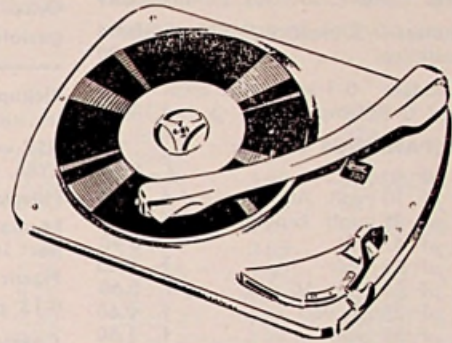
W. VAN DER HORST.

perfectie in alle toonaarden!



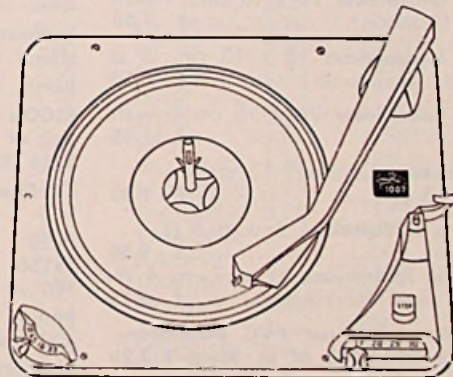
platenspeler 300-A

Robuste platenspeler met sterke motor
Breedband toonafnemer element.
En..... natuurlijk volstereo.
Inbouwmodel f 79.—
Op voet f 89.—
In luxe koffer f 129.—
Met versterker f 220.—



platenautomaat 1007

Speelt automatisch één tot tien platen
van hetzelfde formaat, zuiver,
betrouwbaar, precies.
Inbouwmodel f 109.—
Voetstuk f 15.—
In luxe koffer f 169.—
Met versterker f 315.—



de keus van elke muzikliefhebber

import: **REMA ELECTRONICS**

BRONCKHORSTSTRAAT 14
TELEFOON (0 20) 734848
AMSTERDAM-Z.

Vraagt onze uitgebreide DUAL-folder!

RADIO - SERVICE

GROENEWEGJE 129 DEN HAAG

(bij de Wagenbrug)

TELEFOON 11 79 48

GIRO: 201 309

Draaispoelmeter, 2 systemen in één huis
2 x 1 mA. Prima bruikbaar te maken
als stereometer 80/85 mm ϕ DUMP
Nieuw f 7,95

METERS:

100 μ A 70/90 ϕ f 12,50
100 μ A 110/90 ϕ f 19,50
100 μ A 187/220 ϕ f 22,50

Meetcel 1 mA f 1,25

Voltmeters 0-30 volt of 0-300 65/85mm
 ϕ weekijzer f 7,90

Amp.meters 0-1 amp, 0-5 amp, 0-10
amp of 0-30 amp; 65/85 ϕ f 7,90

LAAGSPANNINGS ELCO'S:

8 μ F 6 volt f 0,25
20 μ F 10 volt AC bipolar f 0,35
25 μ F 35 volt bipolar ... f 0,40
50 μ F 4 volt f 0,40
75 μ F 25 volt f 0,35
160 μ F 6 volt AC f 0,60
300 μ F 25/28 volt f 0,60
500 μ F 35 volt f 1,50
1000 μ F 15 volt f 1,50
2000 μ F 15 volt f 1,95
3000 μ F 15 volt f 1,95

Doopwikkeldensatoren 500 volt.

1000-1800-4700 pF 0,25 p. stuk
10.000-25.000-50.000 pF 0,35 p. stuk
0,5 μ F 500 V 0,40 - idem 700 V f 0,50

VALVO TRANSISTOR SET

1 x OC71 - 2 x OC74 - 1 x OC75 - 3 x
OC170 en 2 x OC171 = 9 stuks +
diode OA70 voor slechts lage prijs:
Dit komt nooit weer f 37,50

Ovale luidspreker 18 x 10 cm., 4 watt
5 Ω (Isophon) f 7,50

Ovale luidsprekers 18 x 13 cm., 5 Ω
4 watt (Blaupunkt) f 8,50

Ovale luidspreker 26 x 15 cm 6 watt
5 Ω f 11,95

Luidspreker (Isophon) 13 cm ϕ
3 watt 5 Ω f 7,50

Siemens luidsprekers 6 watt 5 Ω ,
21 cm ϕ f 9,50
Isophon luidspreker 25 x 7 cm, 4 W.
5 Ω , mooi voorklankzuil ... f 8,75

Transistor miniatuur PVC afstemcon-
densator 280+130 pf m. knop f 3,25

Afstemcondensator \pm 2 x 15 pf met
vertraging, klein model f 1,95

Luidsprekerroosters (plastic)

13 x 3 cm (wit) f 0,35
15 x 4,5 cm (wit) f 0,55
14 x 14 cm (bruin) f 0,75
215 mm ϕ metaal f 1.—

Aluminiumplaatjes 1,5 mm dik:

afmeting 31 x 31 cm ... f 1,50
afmeting 25 x 100 cm ... f 3,50
afmeting 28 x 100 cm ... f 3,95

Vraagt onze speciale buizenprijslijst van
nieuwe goedkope RADIO- en T.V.-
BUIZEN. Topmerken! De beste kwaliteit
20 tot 60% KORTING.

Minimum postorders f 5.—; Verzen-
ding uitsluitend onder rembours of bij
vooruitbetaling. Verzendkosten zijn
voor koper.

Onze zaak is donderdags na 13 uur
gesloten.

Pickup voorversterker met buis EF40
in kastje f 7,50

HSP-unit voor 90 graden TV buis met
EY86, nieuw f 14,75

Flitselco 280 Ω / 500 V f 3,75

Montagedraad, alle kleuren 5 ct. p.m.
per 100 meter f 4,50

Plastic snoer 2 x 0,75, alle kleuren,
0,13 p. meter, per 100 meter f 11,25

Coaxiaal kabel 70 Ω p. meter f 0,40
dun grijs.

Siemens 10 watt HiFi Balansuitgangs-
trafo met schema voor 10 watt HiFi-
versterker f 5,95

Siemens voedingstrafo, alle netspannin-
gen van 127 en 220 V, sec. 1 x 230
volt 70/80 mA. en 6,3 volt — 3 amp.
nieuw in doos f 6,75

Telefunken uitgangstrafo's p. st. f 2,25
5200/5 Ω of 3,5 k/3,6 Ω of 3000/3,6 Ω

RCA voedingstrafo: prim 110 - 125 - 150
- 210 - 230 volt. 50Hz Sec. 2 x 345V
150 mA, 6,3 volt - 4,5 amp.; 5 volt - 2
amp. ingekapseld, nieuw ... f 15.—

Voltmeter 50/60 mm ϕ 0—15 volt met
schaal 0-250 volt f 5,95

Relais 70 Ω , 4x maak, zw. cont. 5,95

ELCO's 24+8 of 16+8 350 V f 0,75
1x8 of 1x16 of 1x50 350/385 f 1.—
2x16 350 V f 1,25 2x32 350 V f 1,50

TV Elco 200+100+50+25
350/385 f 3,25

3x50 1,95; 2x50+25 1,95
1x150 1,25; 100+8 1,25

100 μ F kokermodeel 350/385 V f 1.—
Philips blokcondensator 7,6+0,45 μ F
400 volt wisselsp. (nieuw) f 4,50

Philipsstriller trafo voor 12 volts
autoradio f 3,95

Amphenol Coax; kabel RG 8U met 2
plug PL259 (50 feet) f 7,50

Alum.plaat 41 x 41 cm x 1,5 mm f 2,95
mA-meter 0-5 mA 56/70 mm ϕ f 7,50

KSB buis 5BP4 (Dumont) ... f 9,50
AEG brugcel B250C150 f 3,25
idem B250C90 f 2,25

Siemens Vlakcel B300C100 ... f 4,75
idem B275C140 f 4,50
idem V125C130 f 3,95

Neumann condensator microfoon
type KM53 f 295.—

Druktoetschakelaar rechtstandig met 3
toetsen f 1,50

RCA Modulatietrafo. pri; 10400 sec;
4350, gewicht \pm 50 kg f 50.—

Trafo: prim. 127/220 V; sec. 6-8-10-12
-14-16 en 18 V, 5 amp. f 13,50

Siemens smoorspoel 2 x 150 mA f 4,25

Siemens miniatuur Kamrelais
1x maak 25 Ω f 4,25
2x wissel 430 Ω f 4,75
4x wissel 370 Ω f 5,75

Transistoren (equivalenten)

OC70 f 1,75
OC71 f 2,25 = OC3 = OC13
OC72 f 2,75 = OC4 = OC14
OC44 f 3.—
OC45 f 2,75
OC30 f 2,60 = OC74
OC16 f 3.—
OC16/60 f 4.—
AF111 = OC170 f 4,95
GFT 32 paar f 6.— = 2 x OC72
GFT 4112/30 12 watt power f 5,50

Originele Valvo Transistoren:

OC71 f 2,50 OC171 f 5,50
OC74 f 3,50 OC170 f 4,95
OC75 f 3,50 OC169 f 4,95

Telefunken opname/weergavekopjes
verkrijgbaar als dubbel of stereo f 3,75

Grundig dubbelspoor recorder kopjes
hoogohmig, nieuw f 4,75
(opname en weergave)

Grundig Volspoor Stereo opname- en
weergave kopjes f 5,95

Speciale aanbieding:
Rolfilm, merk ADOX 25 $^{\circ}$ din Pau 120
voor 6x6 of 6x9 (1961) ... f 0,85

Nieuwe Collaro koffergrammofoon in
pr. koffer 78 toeren 110/220 V f 13,50

Siemens grootmodel Hi-Fi uitgang
EL 84 f 4,25

Philips gelijkrichtcellen.
B24 volt 2 amp. f 6,50; idem 3 amp.
f 8,50; idem 4 amp. f 10,50.

OY 5060 laagspanningsdiode 50 volt,
1200 mA (Intermetall) f 3,75

Philips bandrecordertellers 3 cijfers m.
nulstelling f 3,95

Siemens voedingstrafo prim. 127/220 V
sec. 1x250 V 150 mA; 1x6,3 V, 3 amp.
f 12,50

Pertienaxstroken 1,5 mm dik;
4 x 97 cm. 10 stuks f 2.—

Printplaat 1,5 mm dik;
64 x 44 cm. f 3,95

Siemens TV blokcel E220c300 f 2,50
E220c350 f 3.— E220c400 f 3,50

„TWENTHE”

GROENEWEGJE 129
DEN HAAG
bij de Wagenbrug)
TELEF.: 11 79 48
GIRO: 201 309

RCA Voedingstrafo; pri. 105-115 en 125 volt. 50/60 Hz sec. 2000 - 1500 - 0 - 1500 - 2000 volt. 1000 mA, gewicht ± 50 kg f 50.—

Philips schakelaartjes 1xw+1xm
10 stuks f 1.—

Dump hoofdtelefoon 2x2000 Ω f 3.50

Dyn. koptelefoon + microfoon 100 Ω van 19 set (gebruikt) f 2.25

Sennheiser dynam. microfoon MD 5

Aanpassing 200 Ω (nieuw in doos) m. aanpassingstrafo 200 op rooster met tafelstandaardje. Dit komt nooit weer:
f 27.50

Om zelf uw variax te maken:

RingTrafoblik f 1,50 p. kg. buitenmaat 17 cm Ø gat 12 cm of 12,5 cm buiten en gat 6 cm Ø.

Philips verhuis trafo 0 - 110 - 130 - 150 - 200 - 220 V. 1000 W. f 32.50

Telrelais tot 99999 cijfers, 100 Ω f 2.45

Philips stroomrelais 25 Ω 4 x maak AC-contacten 10 amp f 7,50

Handkoolmicrofoon met snoer en plug f 1,95

Tussenmeters 220 volt 3 amp. f 7.95

Philips BUIS QQE 06/40 ... nw. f 25.—

PRIJSLIJST VAN RADIOBUIZEN

ABC 1 f 4.25	EBC41 3.50	EF 80 " 3.—	EY 83 " 4.25	UBC 41 " 3.30	5Z3 " 4.—
ABL 1 " 6.75	EBC81 2.75	EF83 " 4.25	EY86 " 3.30	UBC81 " 2.75	5Z4 " 4.—
AF3 " 5.75	EBC90 2.75	EF85 " 3.—	EY87 " 3.50	UBF80 " 3.—	6J5 " 4.75
AF 7 " 4.50	EBC 91 " 2.75	EF86 " 3.25	EY88 " 4.—	UBF89 " 3.25	6J6/ECC91 " 3.—
AK 2 " 6.25	EBF2 4.75	EF89 " 3.—	EY 91 " 3.60	UBL1 " 5.75	6K7 " 1.50
AL 4 " 4.75	EBF11 " 6.75	EF 91 " 3.75	EZ 4 " 3.75	UBL 21 " 4.25	6K8/ECH35 " 1.95
AX 50 " 10.50	EBF 15 " 7.—	EF92 " 3.40	EZ 12 " 5.75	UC92 " 3.50	6L6 " 6.25
AZ 1 " 2.50	EBF80 " 3.—	EF93 " 2.70	EZ40 " 2.50	UCC85 " 3.60	6SA7GT " 4.75
AZ 4 " 4.25	EBF83 " 3.25	EF94 " 2.70	EZ41 " 2.75	UCH 4 " 6.75	6SG7GT " 4.75
AZ 11 " 2.75	EBF89 " 3.25	EF95 " 3.75	EZ 80 " 2.20	UCH 21 " 4.25	6SJ7GT " 4.25
AZ 12 = " 5.25	EBL 1 " 5.25	EF97 " 3.30	EZ 81 " 2.50	UCH42 " 3.75	6SK7GT " 3.25
AZ41 " 2.10	EBL 21 " 4.25	EF98 " 3.30	EZ90 " 2.20	UCH81 " 3.—	6SL7GT " 4.75
AZ 50 " 9.50	EC86 4.75	EF98 " 3.30	GZ 32 " 7.25	UCL81 " 5.50	6SN7GT " 4.—
CY 31 " 3.25	EC 91 " 3.75	EF183 " 4.75	GZ 34 " 5.75	UCL82 " 4.25	6SQ7GT " 4.25
CL 33 " 5.25	EC92 2.75	EF 184 " 4.75	OA 2 " 4.75	UCL 83 " 5.25	6X4/EZ90 " 2.20
DA 90 " 4.40	EC 95 " 5.75	EF 804 " 5.75	OB 2 " 4.75	UF 9 " 3.75	6X5 " 3.—
DAF 41 " 6.60	ECC 40 " 4.25	EFM1 " 7.50	PABC80 " 3.50	UF41 " 3.60	7B6 " 4.—
DAF 91 " 3.—	ECC81 " 3.60	EH 2 " 3.25	PC86 " 5.10	UF 42 " 3.75	7C5 " 4.—
DAF92 " 3.—	ECC82 " 3.30	EH90 " 3.25	PC 88 " 5.25	UF80 " 3.—	12AT6 " 4.40
DAF 96 " 3.—	ECC83 " 3.30	EK 90 " 3.—	PC92 " 2.75	UF85 " 3.—	12AT7/ " ECC81 " 3.75
DC 90 " 4.—	ECC84 " 3.75	EK 9 " 4.50	PC96 " 3.75	UF89 " 3.—	12AU7/ " UCL84 " 3.30
DC 96 " 4.25	ECC85 " 3.30	EL 3 " 5.75	PCC 84 " 3.25	UL41 " 3.75	12AU7/ " UCL84 " 3.30
DCC 90 " 4.25	ECC86 " 7.20	EL12 " 10.50	PCC85 " 3.25	UL84 " 3.20	12AX7/ " ECC83 " 3.30
DF 91 = " 4.25	ECC88 " 5.75	EL34 " 6.60	PCC88 " 5.75	UM 4 " 4.25	12AX7/ " ECC83 " 3.30
IT 4 " 3.—	ECC88 " 5.75	EL36 " 5.75	PCC189 " 6.—	UM 80 " 4.25	
DF92 " 2.75	ECC 91 " 3.—	EL41 " 3.25	PCF80 " 3.90	UY 1 " 3.00	12AU6 " 3.75
DF 96 " 3.—	ECC 189 " 7.50	EL 42 " 3.50	PCF82 " 4.50	UY 21 " 3.75	12AV6 " 3.75
DF 97 " 3.25	ECF 1 " 9.50	EL81 " 4.80	PCF82 " 4.50	UY 41 " 2.50	12BA6 " 3.75
DK 40 " 5.50	ECF80 " 3.90	EL82 " 4.20	PCF86 " 4.75	UY42 " 2.75	12BE6 " 3.75
DK 91 " 3.25	ECF82 " 4.50	EL83 " 4.20	PCF 86 " 4.75	UY82 " 3.—	12SA7 " 4.50
DK 92 " 3.25	ECF 83 " 6.75	EL84 " 3.20	PCL81 " 5.75	UY85 " 2.50	12SK7 " 4.50
DK 96 " 3.25	ECH3 " 4.95	EL86 " 3.20	PCL82 " 4.25	XFG 1 " 7.50	12SL7 " 6.50
DL 41 " 4.75	ECH4 " 4.95	EL90 " 3.—	PCL83 " 5.75	1A3/DA90 " 4.40	12SN7 " 4.75
DL91 " 3.—	ECH 11 " 9.25	EL91 " 3.75	PCL84 " 4.65	1AB6/DK96 " 3.25	12SQ7 " 4.—
DL92 " 3.—	ECH 21 " 4.25	EL 95 " 3.75	PCL85 " 4.50	1AC6/DK92 " 3.25	14W7 " 3.25
DL93 " 3.—	ECH42 " 3.75	ELL80 " 6.50	PCL86 " 4.25	1AJ4/DF96 " 3.—	25L6 " 3.75
DL 94 " 3.—	ECH81 " 3.—	EM 4 " 4.25	PF83 " 4.75	1M3/DM70 " 2.75	25Z5 " 5.50
DL 95 " 3.—	ECH83 " 3.25	EM34 " 4.—	PF86 " 3.80	1R5/DK91 " 3.25	25Z6 " 4.75
DL 96 " 3.—	ECH84 " 4.25	EM 35 " 4.90	PL21 " 4.75	1S4/DL91 " 3.—	35L6 " 4.75
DM 70 " 2.75	ECL80 " 3.60	EM 71 " 5.85	PL 36 " 5.75	1S5/DAF91 " 3.—	35W4 " 2.75
DM 71 " 2.75	ECL82 " 4.20	EM 71a " 5.75	PL 81 " 4.75	1S5T/DAF96 " 3.—	35Z3 " 3.25
DY80 " 3.75	ECL83 " 5.25	EM 72 " 6.40	PL 82 " 3.75	1T4/DF91 " 3.—	35Z4 " 3.25
DY86 " 3.75	ECL84 " 4.90	EM 80 " 3.20	PL83 " 4.10	1T4T/DF96 " 3.—	35Z5 " 2.75
DY87 " 3.75	ECL85 " 5.20	EM 81 " 3.40	PL84 " 3.30	1U4 " 3.—	50B5 " 4.25
EAA91 " 2.50	ECL86 " 3.90	EM84 " 3.50	PL 500 " 7.50	1U5 " 3.25	50C5 " 3.50
EABC80 " 3.25	ECL113 " 6.25	EM 85 " 3.75	PLL80 " 6.90	3A4/DL 93 " 3.10	4654K " 4.50
EAF 42 " 3.50	EF6 4.95	EM 87 " 4.75	PM84 " 3.90	3C4/DL96 " 3.—	4699 " 12.50
EAM86 " 4.75	EF9 " 4.95	EQ80 " 5.75	PY80 " 2.75	3A5/DCC90 " 4.25	2050 " 9.75
EB91 " 3.—	EF 22 " 4.25	EY51 " 3.50	PY81 " 3.—	3Q4/DL95 " 3.—	50L6 " 4.—
EBC 3 " 5.25	EF40 " 3.75	EY80 " 2.75	PY82 " 3.—	3S4/DL92 " 3.25	6973 " 7.—
EBC 11 " 6.25	EF41 " 3.60	EY81 " 3.—	PY83 " 3.50	3V4/DL94 " 3.—	1561 " 4.25
	EF 42 " 3.75	EY82 " 3.—	PY88 " 3.75	5U4 " 3.75	5879 " 10.—
			UABC80 " 3.25	5Y3 " 2.25	5696 " 5.25
			UAF 42 " 3.25		



CELLEN - TV en normaal

E220 V 300 mA f 2.50 E220 V 350 mA
f 3.- E220 V 400 mA f 3.50 E250 C120
f 1.95 B250 C90 f 2.50 B250 C150 f 3.25
Siliciumcel max. 70 V 1,2 A f 3.75
Silicium cel v. TV 500 V 350 mA f 4.75
Ferrietstaaf 12 x 2 cm f 1.75
12 x 10 f 0.75 12 x 8 f 0.75

RELAIS

Siemens KAMRELAIS 2x wissel 430 Ω
3 x wissel 370 Ω f 2.95
Relais 500 Ω, 1 contact 10 A f 2.75
Tweeling-relais, 24 volt f 2.—
Telrelais, telt tot 9999 f 0.95
Vlakrelais v. telefoon (24 V) f 1.—
Kwikelais 5 A, 40 V = f 2.75
Wisselsp.relais, 110 V f 1.50
Stappenrelais 1 x 11 stappen f 1.—
Duo-C 2 x 500 f 0.85
FM-duo 2 x 16 pF f 0.75
9 kHz filter f 0.75
Koptel. met micr. 19 set
laagohmig f 2.75
Tel.hoorn als stadstelefoon f 2.50
Losse Inzetsels voor telemicr., p. st. f 1.-
Telef.kab. (v. orgel) 5-ad. p.m. f 0.25
9- of 11 aderig, per meter f 0.50
Telef.snoer 4-ad. soepel, p. m. f. 0.20
Telefoongelijkkr. 24 V 3 A in kast met
smoorsp. enz. f 19,50

STEREO POT.METERS

2x1,3 MΩ + tap f 1.—
2x 2 MΩ + 3 taps f 1.—
Alle waarden: z. schak. f 0.50 m. scha-
kelaar f 0.75 - Dubbel: f 1.—
Draadgew., 500Ω 10.000 100.000 f 1.—
2x50.000, op as f 1.50
Min. pot.meter v. TV, p. stuk f 0.50

RINGKERN

voor transistor-omvormer ... f 2.50
Regelbare potkern f 0.35
Noalvoet m. afschermbus ... f 0.50
Noalvoet f 0.20 Rimlockvoet f 0.20
50 keramische C's + 50 R's f 2.50
Kwikgel. 2000 V 1000 mA ... f 2.50

ELCO's 250 μF 385 V f 0.75 - 2x50 μF
250 V f 0.95 - 25+25 μF 385 V f 1.—
2x100 μF 250 V f 0.95
Flitselco 270 μF, 500 V ... f 3.75
32+32 μF, 175 volt f 0.75
Eico's 385 V
2x8 μF 0.95 50+100 f 1.50
2x50 f 1.50 2x100 f 1.50
100+50+50 f 1.75
8+16 μF. 385 volt f 0.75
50+50+50 μF 385 volt ... f 1.75
100+100+50 μF, 385 volt f 1.95
Bipolaire ELCO 150 μF, 150 V f 0.95
Idem, 100 μF, 12,5 V f 0.30
450 μF 15 V f 0.50
Kristaldiode univers. t. 200 Mc f 0.50
Eikeltriode 955 f 1.50
E92CC 1,95
OA 2 4.75
OB2 4.75

Yk kristallen 6200 kC of

4600 kC f 0.95
Nieuwe Philips triller met 2 dikke en
4 dunne pennen, 6 of 12 V f 5.—
NSF-triller 12 V 5 pens f 2.50



2x4 toetsen, atzond. lossend f 3.75
8 toetsen rechtst f 2.75
10 toetsen rechtst f 2.75

Druktoetsen als in radio's,

4-5 of 6 toetsen f 1.—
T.V. druktoetsen rechtst. 5 x f 2.75

METAAL-PAPIERCONDENSATOREN

8 μF klein model, 250 V ... f 2.50
blok 4,7 en 8 μF 220 V ~ ... f 4.25
1,75 μF 220 V ~ f 0.95
1,4 μF 380 V ~ f 0.95

Min Ddraal C80 + 300 pF.

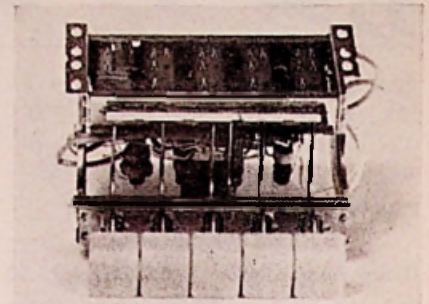
m. trim. f 2.75
Bosch ontstoorcondensator voor auto
3 μF f 1.—

Aanloopcondensator 2,7 μF f 1.50
WMF doopwikkeldensator

0,5 μF 750 volt f 0.50
T.V. boostercond. 100 pF,

10.000 V. f 0.50
Min. draaicond. 3-35 pF f 0.50

KG draaicond. 0-50 pF f 0.50



Blaupunkt spoelblok 5 toetsen, 4 ban-
den. met schema f 3.75
10,7 Mc, Blaupunkt MF f 0.95
10,7 Mc - ratio-detector f 0.95
Gecomb. Görler MF-trafo p.stel f 1.50
Telefunk. MF-trafo 472 kC p. stel f 1.—

Regelbare osc.spoel 40—60 kHz
voor bandrecorder f 1.50

SNAREN VOOR GRUNDIG BANDREC.
type TK20 - per stuk f 0.75

TRANSFORMATOREN - prim. 127—220 V
Gloeistroom trafo prim. 110/220. sec.
1x6,3. 1x19 V, 1 amp. ... f 2.95

Trafo v. oscillograaf AEG 1x1700,
20 mA, 2x470, 80 mA, 4x6.3 f 17.50

Philips 70 mA 2x260, 1x6.3 f 4.75
Philips 70 mA 2x260, 2x6.3 f 4.75

ingekapseld 6,3 V - 1 A .. f 3.75

Cel voedings trafo 75 mA 1x250 +
1 x 6,3 volt, Siemens f 5.75

Min. verhuistrafo 110/220 20 W f 2.25
Mlcrof.trafo 50—20.000 Ω .. f 0.75

SMOORSPOELN Telefunken, voor het
maken v. toonwissels 2,85 mH f 2.75

Telefunken elndtrappen voor auto-
radio m. compl. trillervoeding.

met 1 x EL41 of EL84 - 6 volt f 42.50

Ingekap. smoorspoel 80 mA f 1.95

3-el. LOPIK-ANTENNE f 19.50

10-el. breedband kan. 5—11 f 22.50
15-el breedband kan. 5—11 f 30.—

FM-DIPOOL zware uitvoering met spe-
ciale ringisolatie f 4.95

Antenne voor band 4 (11 el.) f 19.50

Ferriet-antenne MG + LG .. f 1.75

Origineel polyester, verliesvrij,
weerbestendig LINTLIJN 300 Ω (grijs
en bruin). Per meter f 0.18

Coax TV-kab. (dun) 72 Ω. p.m. f 0.50
Coax zendkabel 72 dik p. m. f 0.50

Vert. zijde-omspinnen draad:
0,4 — 0,5 — 0,6 — 0,7 — 0,8
— 0,9 en 1 mm p. kg. ... f 3.75

Mast muur- of steenapp. ... f 0.50

GROTE PRIJSVERLAGING RADIO- EN TV-BUIZEN

door grote aankopen rechtstreeks, zijn wij in staat ALLE buizen van de bekende merken zoals: Siemens, Valvo, Telefunken enz. voor grossiersprijzen aan te bieden.

● PROFITEER HIERVAN!! Alle buizen zijn fabrieksnieuw

en worden met VOLLE GARANTIE verkocht. Bij eventuele klachten DIRECT een nieuwe buis. (geen maanden wachten) Als altijd: handelaren en wederverkopers bij afname van 10 stuks of meer: 10 PROCENT EXTRA KORTING!

AL4	4.50	EBC41	3.50	ECH81	3.—	EL11	3.75	PABC80	3.50	UBC41	3.30
AZ1	2.50	EBC81	2.75	ECH83	3.—	EL34	6.60	PC86	5.10	UBC81	2.75
AZ4	4.25	EBC90		ECL11	5.75	EL36	5.40	PC92	2.75	UBF80	3.—
AZ11	2.75	6AT6	2.75	ECL80	3.60	EL41	3.25	PC96	3.75	UBF89	3.25
AZ41	2.10	EBC91		ECL82	4.20	EL42	3.50	PCC84	3.—	UCH4	4.25
AZ50	7.50	6AV6	2.75	ECL84	4.65	EL81	4.80	PCC85	3.25	UBLI	5.25
DAF91/1S5	3.—	EBF2	4.75	ECL86	3.90	EL82	4.20	PCC88	5.75	UBL21	4.25
DAF92/1U5	3.—	EBF80	3.—	ECL113	5.75	EL83	4.20	PCC189	6.—	UCC85	3.60
DCC90/3A5	4.25	EBF83	3.—	EF22	4.25	EL84	3.20	PCF80	3.90	UCH21	4.25
DF91/1T4	3.—	EBF89	3.25	EF40	3.75	EL86	3.20	PCF82	4.50	UCH42	3.75
DF92/1L4	0.90	EB11	5.25	EF41	3.60	EL90/6AQ5	3.—	PCL81	5.75	UCH81	3.—
DF96	3.—	EBL21	4.25	EF42	3.75	EL91	3.75	PCL82	4.25	UCL82	4.25
DF97	3.—	EC86	4.75	EF50	0.95	EL95	3.25	PCL83	5.75	UF41	3.60
DK91/1R5	3.25	EC92	2.75	EF80	3.—	ELL80	6.50	PCL84	4.65	UF43	3.50
DK92	3.25	ECC40	4.25	EF83	4.25	EM4	4.25	PCL85	4.50	UF80	3.—
DK96	3.25	ECC81		EF85	3.—	EM34	4.—	PCL86	4.25	UF85	3.—
DL91/1S4	3.—	12AT7	3.60	EF86	3.25	EM71A	4.75	PLL80	6.50	UF89	3.—
DL92/3S4	3.—	ECC82		ECC84	3.75	EM80	3.20	PL180	6.50	UL41	3.75
DL94/3V4	3.—	12AU7	3.30	EF89	3.—	EM81	3.25	PF83	4.75	UL84	3.20
DL95/3Q4	3.—	ECC83		EF91	2.20	EM84	3.50	PF86	3.80	UM4	4.25
DL96/3C4	3.—	12AX7	3.30	EF93/6BA6	2.70	EM85	3.50	PL21	4.25	UY1	3.—
DM70	2.75	ECC85	3.30	EF94/6AU6	2.70	EQ80	5.75	PL36	5.75	UY41	2.50
DM71	2.75	ECC86	7.20	EF95/6AK5	3.75	EY51	3.50	PL81	4.75	UY42	2.50
DY80	3.75	ECC88	5.75	EF9	4.75	EY80	2.75	PL82	3.75	UY82	3.—
DY86	3.75	ECC91/6J6	3.—	EF97	3.30	EY81	3.—	PL83	4.10	UY85	2.50
DY87	3.75	ECC189	6.—	EF98	3.30	EY82	3.—	PL84	3.30	XFG1	7.50
EAA91	2.50	ECF80	3.90	EF183	4.75	EY86	3.30	PM84	3.90	5U4	3.75
EABC80	3.25	ECF82	3.90	EF184	4.75	EZ11	3.—	PY80	2.75	5Y3	2.25
EAF42	3.50	ECH3	4.75	EF804	5.75	EZ40	2.50	PY81	3.—	6SN7	4.—
EAM86	4.25	ECH4	4.75	EH90	3.—	EZ41	2.75	PY82	3.—	6C4	2.75
EB34	0.95	ECH21	4.25	EK90/6BE6	3.—	EZ80	2.20	PY83	3.50	6V6	2.75
EBC33	1.50	ECH42	3.75	EL3	4.50	EZ81	2.50	PY88	3.75	25L6	3.50
						EZ90/6X4	2.20	UABC80	3.25	35W4	2.75
								UAF42	3.25	50C5	3.50
										19J6	1.50

TRANSISTOREN

TF75/OC72	1.25	OC169	4.75
Ti 80	4.—	OC 43	3.75
GFT 2012/OC16		OC44	3.50
	5.—	Origineel Valvo	
OC71	2.50	OC170	4.95
OC 74	3.50	OC171	5.50
CC 76	3.50		
Transistor drivertrafo's	.....	f 1.25	
Transistor hoorapp. gebruikt, docht werkend	.....	f 37.50	

ALLEEN AFGEHAALD:

wordt niet verzonden!

KATH. STRAALBUIZEN

VCR517 16 cm ϕ	.....	f 4.50
CV951 12½ cm ϕ	.....	f 1.95
Defecte telefoontoestellen voor de onderdelen kiesschijf enz. ...	f 0.95	

Golfschakelaars 1 dek 3 x 4	f 0.50
keramisch 2-deks, 4 standen	f 1.75
miniatuur 1-dek, 4 moedercontacten 3 standen	f 0.75
2-deks, 4 standen	f 0.95

Tellers van KW uurmeter	... f 0.50
Metz min. motor 4½V	..... f 1.95
Distler motor 4½V	..... f 3.50
Gelijksr. gram.motor 78 toeren 6 of 12 V	..... f 9.75
Inductiemotor 15 W met aanloopcond. oa. voor terugspoelmotor	... f 6.50

Controlebox met div. pluggen	f 1.25
Nog enkele Am. buizentesters, moeten nagekeken worden	f 45.—
Dump meetzender 100-150 mC, compleet m. buizen en voed. 220 V	f 22.50
Luidsprekerrooster, bruin hek. 11 x 11 cm	..... f 0.50

ATTENTIE

Onze zaak is dinsdagmiddag na 1 uur gesloten!

De nieuwste 59 cm vierkante
BEELDBUIS 110° met polaroid
masker prijs slechts f 95.—!!!
met kleine schoonheidsfoutjes
VOLLE GARANTIE

Tonfunk chassis 110°, compleet met
buizen, afbuigspool enz., zonder
beeldbuis, ongecontr. f 175.—

Beeldbuis 53 cm, AW 53/88, 110°

Nieuw, doch met kleine schoonheids-
foutjes m. volle garantie f 65.—

TV-buizen nieuw in doos m. garantie
51 cm, 70 graden, 20 HP 4 ... f 67.50

Vierkante 59 cm **BEELDBUIS** met
schoonheidsfoutjes AW59/90 f 75.—



Nu of nooit!
DISCUS
KANAALKIEZER
met roterende
schijf en buizen
PCC88 en PCF80
Prijs f 8.75
z. bzn f 3.75

Prachtig voor o.a. veldsterktemeter!

Philips kan.klezer, kl. mod. m. buizen
PCC88 en PCF80, gedr. bedr. f 14.75
o.a. AT7632, AT7634, AT7635

AT7637 memomatieklezer

Speciale aanbieding - Let op de prijs
NSF kan.klezer m. bzn PCC88 en
PCF82 f 14.75. Zonder bzn f 9.75

Losse spoel. v. HS-unit 70 of 90° f 2.—

HS-unit 90° met EY86 ... f 16.75

HS-unit nr 2016 - 2018 - 2021 f 9.50

Afhuigsp. AT1006 f 10.—

TV-masker 43 cm, ongesp. f 1.75

TV-masker 43 cm f 2.50 53 cm f 3.50

Beelduitgang 90 graden .. f 4.25

Beeldblokrafo f 2.75

Voet v. beeldbuis, duodecal f 1.—

2-delig Philips TV-chassis f 2.50

Losse trommel Ph 12 kan.klezer

met spoelen f 4.75

Beeldbreedteregelaar f 1.50

IONENVAL f 1.50

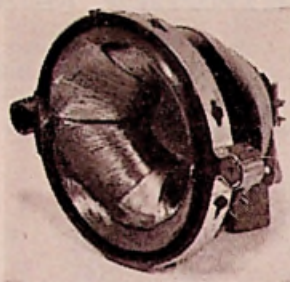
Correctie-magneet f 1.50

Philips luidspr.doek 30x50 cm f 1.75

Plastic tel.kabel

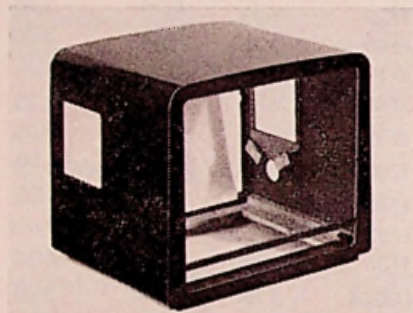
20-adrig p. m. f 0.95

68-adrig p. m. f 1.75



Philips AFBUIGSPOEL AT1009/01 of **02**
110° v. 43, 53 en 59 cm beeldeb. f 7.50

Siemens afhuigspool 59 cm. f 9.50



TV-kast 43 cm (donker) ... f 8.95

Staande TV-kast v. 43 cm met masker
geschikt v. h. 2e programma f 39.50

TV-kasten 43 cm, noten-kleur,
met masker. Grundig, f 14.75

T.V.-automaat met PCF80 f 6.50

4-pens Tuchelplug + contra f 1.25

TV Sloopprints Tonfunk, gedrukte be-
drading. Voor de onderdelen f 2.—

Beeldbuis-bevestigingsbeugels,
per stel f 1.—

Telefooncentrale, 25 lijnen ... f 195.—

Electr. bochtaanwijzer/slipmeter
24 volt f 19.50

Lengtes gummikabel, 1.75 m.,
per 10 stuks f 1.—

HS-unit 70° met buis f 14.75

TRANSISTOREN

OC 45 TEKADE f 1.25

GFT 4012, 8 watt Powertr. f 2.75

Telefunken T.V.-bedieningspaneel
met druktoetsen en pot.meter f 12.50

Afhuigspool Lorenz
AS 90/1/90° f 7.50

GEEN POSTORDERS BENEDEN f 5.—

TELEFUNKEN RECORDER KOPPEN

4 spoor opn./weerg.kop f 3.75

dubbel opn./weerg.kop f 3.75

Luidsprekertrafo's PHILIPS, enz.

7000/3,6 10500/3,6 12500/3,6 15000/3,6
22000/3,6 7000/15 f 1.75

Mu-metaal trafoblik, p. blikje f 0.05

Siemens groot nodel HI-FI-uitgang
voor EL84 m. leyenkopp. .. f 4.25

Uitgang, klein nodel 7000/5 f 1.—

Siemens balansultg. 2xEL84 f 4.75

Siemens kwal. UITGANG voor EL84;
5200 - 5 Ω, met smoorspoelwikkeling
op primaire f 2.25

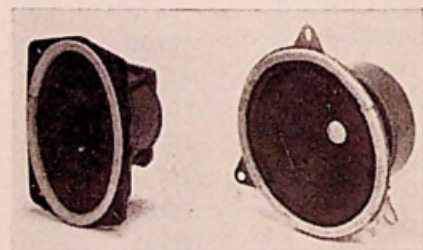
Siemens dubbele smoorspoel
2 x 150 mA f 4.25

Miniatuur smoorspoel 20 mA f 0.50

Losse dynam. elementen 50 Ω f 1.—
(luidsprekertjes v. hoge tonen zuil)

Luidspreker Isophon 25 x 7 cm voor
klankzuil f 8.75

Telefunken lsp 21 cm Ø (5 Ω) f 9.75



NORIS hoge tonen luidsprekers 5 Ω
Ovaal f 3.95 Rond f 4.75

Ovale luidspreker 18 x 26 f 12.50

Blaupunkt luidspreker 13 cm Ø f 6.50

Blaupunkt luidspr. voor auto enz.
13 x 18. 5 Ω f 7.50

Batterij luidspreker, 10 cm vierkant.
Zeer gevoelig 5 Ω f 5.75

Lorenz hoge-tonen-speaker LSH85
te gebruiken als mike f 1.75

Bij aankoop van 10 stuks van hetzelfde
artikel: 10 % KORTING!

Zending ond. rembours of vooruitbet.
p. giro. Goederen welke niet aan ver-
wachting voldoen kunnen binnen 3
dagen worden teruggezonden waarna
terugbet. volgt. Verz.kosten v. koper



De Octrooiraad te 's-Gravenhage vraagt:

TECHNISCHE AMBTENAREN

in het bezit van dipl. H.T.S. (werktuigbouw of elektrotechniek) voor de analyse en selectie op onderwerp van octrooiliteratuur.

Aanstelling in de rang van adjunct-technisch ambtenaar, technisch ambtenaar of technisch ambtenaar 1e kl., afhankelijk van leeftijd en ervaring.

Soll. onder nr. 6889/7672 (in linkerbovenhoek brief en env.) aan het Bureau Personeelsvoorziening van de Rijksoverheid, Prins Mauritslaan 1, Den Haag.



Bij de Stichting Landbouw Fysisch-Technische Dienst te Wageningen kan worden geplaatst een

FYSISCH-TECHNICUS

als adj. leider eventueel leider van de Sectie Fysisch-Technisch Onderzoek.

Voor deze functie wordt een enthousiaste kracht gevraagd, die door het contact met de opdrachtgevers gelegenheid heeft tot ontplooiing van eigen initiatief. Tot zijn werkzaamheden behoren o.m. de ontwikkeling van nieuwe meetmethoden en fysische toepassingen voor het landbouwkundig onderzoek, de verdere opbouw van de ijkdienst en het beheer over kostbare fysische apparaten, terwijl daarnaast gelegenheid bestaat tot het verrichten van eigen onderzoek.

Vereist wordt het H.T.S.-diploma fysische techniek of elektrotechniek (met fysische belangstelling) of een daarmee gelijkwaardige opleiding, waarnaast enige ervaring met fysische werkmethoden nodig is.

Leeftijd tot 40 jaar.

Max. salaris f 865.— p.m. volgens het technisch ambtenarenrangstelsel, excl. huurcompensatie en vakantietoeslag.

Schr. sol. onder no. 6290/7672 (in linkerbovenhoek van env. en brief) aan het bureau Personeelsvoorziening v. d. Rijksoverheid, Prins Mauritslaan 1, Den Haag.

Aan het Physiologisch Laboratorium der Rijksuniversiteit te Leiden kan geplaatst worden een

TECHNISCH ASSISTENT

die zal worden belast met het ontwerpen van meet- en regelapparatuur voor medisch-biologisch onderzoek.

Het bezit van een HTS-diploma electrotechniek of technisch natuurkunde is noodzakelijk, enkele jaren praktijk in electronisch werk is wenselijk.

Aanstelling geschiedt in de rang van technisch ambtenaar. Sollicitaties, vergezeld van een cijferlijst van het HTS-diploma, te richten tot de Hoogleraar-Directeur van bovengenoemde instelling, Wassenaarseweg 62, te Leiden.

ASSEMBLAGEBEDRIJF voor ELEKTRONISCHE APPARATUUR

in het westen des lands, zoekt:

een bedrijfsleider

met gedegen technische opleiding - minstens H.T.S. electronica of electrotechniek - bedrijfservaring in soortgelijke functie vereist
niet jonger dan 30 jaar

Sollicitaties te richten aan de Directie van UNI-OFFICE N.V.
postbus 1122, Rotterdam.



**N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN
EINDHOVEN**

Het Philips International Institute of Technical Studies (P.I.I.) vraagt voor het nieuwe laboratorium voor digitale technieken een

elektronicus

in het bezit van het diploma H.T.R., H.T.S.-E of eventueel radiotechnicus N.R.G., en een redelijke kennis van de Engelse taal.

Het Philips International Institute biedt jonge buitenlandse ingenieurs faciliteiten voor verdere studie, o.a. op het gebied der elektronica. De P.I.I. studenten komen voor een goed deel uit de z.g. ontwikkelingsgebieden.

De taak van de gezochte functionaris zal zowel het deelnemen aan onderzoekingswerk op het gebied van elektronische rekenmachines en schakeltechnieken omvatten, als het geven van laboratorium-instructie aan de studenten.

Sollicitaties met volledige gegevens omtrent persoon, opleiding en eventuele ervaring te richten aan de afdeling Personeelzaken, Willemstraat 20 te Eindhoven, onder RE 61275.

ERRÉTTJES

70 cent per regel

Abonnees gratis tot 3 regels
administratiekosten f 0.50

PERSONEEL

ELECTROMONTEUR, gehuwd, 24 jaar, gespecialiseerd op zwakstroomgebied, bekend met radio, genegen alles aan te pakken indien voor goede huisvesting kan worden gezorgd. Prima referenties. Br. onder nr. 1363 bur. van dit blad.

JONGEMAN, 25 jr., geh., dipl. ETS, radiotechn., nog verder stud., z.z.g.g. in passende werkring, liefst in electronica. Heeft hierin prakt. erv. Br. nr. 1371, bur. RE, Haarlem.

GEVRAAGD

Philips AUTORADIO, type NX 524V, i. g. st. dashboarddeel, dus zonder voeding, uitgang en LS. H. P. Schreinemachers, Oogh. kliniek. AZL, Leiden.

AANGEBODEN

Te koop aangeboden: Heathkit CAPACI-TESTER, nieuw, f 50.—, Philips oscillograaf GM 3152 f 150.—, PCC88, 2 X EL84, ECC 85, ECC40, EL81, EY81, EM80, EAF42, alles nieuw, in één koop f 20.—. J. v. d. Linden, Neerdorp 63, Holten (Ov.).

Aangeb. STEREO-VERSTERKER, 2 X 5 W. Ieder kanaal met Viddeleer toonr. en balansuitgang. f 100.—. Philips luidspr. 9760M 20 W. f 25.—; KSB 5CP1A (JAN spec. nieuw) f 12.—; CV955 f 6.—. Tel.: 0 3402-3153.

Aangeboden: 25 watt VERSTERKER (2X6L6) voor 220 volt ~ en 12 volt =. In prima staat. Prijs f 150.—. Bootz, Nic. Beetsstraat 16b, Utrecht.

Te koop: alle onderdelen van een NEONVOX Electronisch orgel, gedeeltelijk gemonteerd en bestaande uit: 1 bouwpakket, 1 klavier, 4 octaaf, alles nieuw, 1 klavier, 5 octaaf en kast. In één koop voor f 300.—. Keijzer, 1e v. d. Kunststraat 138, Den Haag. Tel. 180418.

microfoons - stereoversterkers - transformatoren - meetinstrumenten

SENNHEISER
electronic

N.V. KINOTECHNIEK - AMSTERDAM
PRINSENGRACHT 530 TELEFOON 67447

meetinstrumenten [- transformatoren - stereoversterkers - microfoons

Te koop weg. verh. 1 Amroh Duetie STEREO-VERST., 2 X 5 W. in teak kast, 1 Dual wiss. type 1007, beide 1 jaar oud. 2 Philips l.sp. AD 3700M en 2 l.sp. AD 1400Z, alles voor f 185.—. Breda: tel. 30030 of A'dam: Th. Dobbestraat 104, West.

NEONVOX-ORGEL in onderdelen, deels afgebouwd; prima fabrieksklavier. Prijs f 300.—. C. van Ommeren, Rembrandtlaan 91, Woerden.

VOOR STEREO: 2 uitg. trafo's 5000/5, z.g.a.n. 2 ECL82, 2 EAF 42, 2 EL41, 1 ECC82, 1 EF40, 2 pot.meters (stereo) 1 M, korte as. In één koop: f 20.—. G. Vos, Stationsweg 2, Heerhugowaard Z (N.H.).

Aangeb. SCOPE 0-3 Mc 20 mV/cm 15 cm beeld. Eén koop, met toongen. f 80.—. L. J. Meuleman, Hoogstr. 415, Eindhoven.

Aangeboden: Heathkit Williamson HOOFDVERST. en voorversterker, 15 W. Bod boven f 300. Br. nr. 1368 bur. v. d. blad.

Weg. omst.: 4- en 5-oct. Neonvox KLAVIEREN. 4-oct. gemonteerd. Ook afz. Br. Sav. Lohmanlaan 25, Velsen-Zuid.

BANDRECORDER, Kuba „Cherie”, 9,5 cm/sec. met micr. enz. weg. overcompl. f 50.—. Br. nr. 1370 bur. v. d. blad.

Te koop een RADIO met platenwisselaar in staande salonkast f 200.—. Dijk 9, Eersel NB.

Grote Amerikaanse WEBCOR, 2-spoor, 9,5-19 t., 19 cm. spoel, bandrec. en Webcor 65 W. versterker. Beide in fraaie koffer en zeer goede staat! Nieuwpr. resp. f 1200.—, f 400.—, voor f 850.—, f 250.—. J. A. M. Mes, Groesbeekseweg 338, Nijmegen.

Aangeb. VERH.TRAFO in 220 V-130V uit 115 V 1250 W. f 15.—. Br. nr. 1365 bur. v. d. blad.

Gevraagd in midden Noord-Holland:

RADIO- EN TV- REPARATEUR- TECHNICUS

goed onderlegd en serieus werker. Voor bewaarde kracht:

HOOG LOON.

Brieven onder no. Y19 bur. RE, Velsersstraat 2, Haarlem.



N.V. KONINKLIJKE NEDERLANDSE VLIEGTUIGENFABRIEK FOKKER

zoekt in verband met de bouw van de
LOCKHEED-F. 104 STARFIGHTER

ELECTRONICI

met opleiding H.T.S. of daarmee gelijk te stellen andere opleidingen.

Aan betrokkenen wordt een specialistische opleiding in de vliegtuig-elektronica en in de samenstelling van elektronische systemen van de F. 104 in het vooruitzicht gesteld.

Zij zullen ingeschakeld worden bij de ontwikkeling van de testapparatuur, die nodig is voor de beproeving van de geavanceerde elektronische systemen van de Lockheed-F. 104 Starfighter.

Na de inwerkperiode zullen zij worden belast met verantwoordelijke functies bij het beproeven en afstellen van de F. 104 apparatuur.

In ons bedrijf wordt zaterdag niet gewerkt en er is rechtstreeks personeelsvervoer van en naar de Plesmanlaan (Slotervaart) en het Stadionplein.

Eigenhandig geschreven brieven, vergezeld van recente pasfoto, te richten aan de Afdeling Personeelszaken, Schiphol-Zuid.

GEVRAAGD

**radio/tv-
monteur**

**DOOR FIRMA IN
IJMUIDEN**

Mag niet jonger zijn dan
21 jaar.

Brieven: Zeeweg 230,
IJmuiden-Oost.



ENDEGEEST-OEGSTGEEST

Op de afdeling
**ELECTRO
ENCEPHALOGRAFIE**
van de Gemeentelijke
Psychiatrische Inrichting
„Endegeest” te Oegst-
geest, wordt gevraagd
een

electronicus

met belangstelling voor biologische problemen; bij voorkeur in het bezit van het diploma NRG of M.T.S.

Salariëring overeenkomstig bekwaamheid en ervaring.

Sollicitaties met uitvoerige inlichtingen en opgave van het huidige salaris te richten aan de Geneesheer-Directeur, die na afspraak gaarne bereid is nadere inlichtingen te verstrekken.



vraagt voor haar TELEVISIE LABORATORIUM een

LABORANT

Deze functionaris zal worden belast met het ontwikkelen van nieuwe projecten in TV-ontvangers.

OPLEIDINGSNIVEAU: a. bij voorkeur H.B.S., 5 jaar
b. N.R.G. Radiotechnicus

Belangstellenden wordt verzocht hun sollicitatie te richten aan Van der Heem N.V., Postbus 1060, te Den Haag, t.a.v. afdeling personeelszaken. Ook telefonisch contact is mogelijk: het bedrijf is bereikbaar onder nr 070 - 81 43 11,

U kunt vragen naar de heer Oosthoek.

VAN DER HEEM N.V. DEN HAAG · UTRECHT · SNEEK

Gevraagd: ENERGIEK

RADIO-TECHNICUS

als

chef technische dienst.

Mogelijkheid van latere deelname niet uitgesloten

Discretie verzekerd.

Br. met uitv. gegevens onder nr. E-7729 Van Hees C.V., He-rengr. 392, Amsterdam-C.



EEN „OPMERKELIJKE”
HI-FI LUIDSPREKER

MULDER-HARDENBERG
AMSTERDAM

BUIS-GEGEVENS
BABANI 1958

F 35.50

*

Uw oude BABANI kunt U aanvullen met de volgende uitgaven:

A COMPREHENSIVE VALVE GUIDE

Deel 1 f 4.25 - Deel 2 f 3.50
Deel 3 f 4.25 - Deel 4 f 3.—



Technische Hogeschool Eindhoven
CENTRALE TECHNISCHE DIENST

Bij de sectie **Instrumentatiedienst** bestaat plaatsings-mogelijkheid voor een

ELEKTRONICUS

die tot taak zal krijgen het uitwerken van elektronische problemen, verband houdende met aan de dienst verstrekte opdrachten en met het mede-werken aan de activiteiten van het constructie-bureau op elektronisch gebied.

Gegadigden moeten tenminste in het bezit zijn van het diploma Radio-technicus NRG of gelijkwaardig en dienen te beschikken over meerdere jaren prak-tijkervaring.

Schriftelijke sollicitaties, onder vermelding van nr. V758, te richten aan het hoofd van de Centrale Personeelsdienst van de Technische Hogeschool, In-sulindelaan 2, Eindhoven.

PERSONEELSADVERTENTIES
in Radio Electronica bereiken
de gehele Nederlandse
electronische sektor



AMATEUR KRISTALLEN

In het bereik van

3,5—10 Mc type CA-F of DA-G f 17.50
10—15 Mc type DA-G f 18.75
15—30 Mc type DA-G f 19.80
MF-filter X-tals div freq. 355-465-472
550 kC, type CMF-F/S f 16.20
Standaard 100 kC, type EA-G f 26.75
Exact af te regelen.

STABILIX

KWARTS TECHNISCH BEDRIJF N.V.

Hobbemastraat 125 Den Haag. Telefoon 332497.



STUUT en BRUIN

ELDORADO voor de RADIO - AMATEUR

WEER BEPERKT VOORRADIG:

MAGNETISCHE TELLERS 5 cijfers	f 2.45
MECHANISCHE TELLERS 3 cijfers	
met 0-instelling	f 2.80
PULSMOTORTJE 127V. (220V. m. weerst) met 4 instelschijven van 24 standen vertraagt tot ± 3 omw. p. min. Slechts	f 11.50
TANDEM POTMETERS 2 X 50.000 Ω dr. gew. 3 watt	f 2.25
De bekende Thermistors A25 en A55 à	f 6.85
TELEFUNKEN EINDLOZE BAND 16 min./19½ cm/sec.	f 27.50

TELEFUNKEN SNELWISSER, zeer geschikt v.
demagnetisering van koppen e.d. f 17.—
Draka tandenschuim voor luidsprekerkas-
ten, per vel 25X50 cm f 2.25

Een nieuwe Japanse service oscillator:
LEADER LSG 11. 6 banden van 120 Kc-130
Mc grondfreq. en van 120-390 Mc har-
monisch. Colpitts osc. met buffertrap.
Mod. freq. 400 en 1000 cycles. Kristal
oscillator v. 1-15 Mc. Precisie tot 30 Mc
 $\pm 1\%$ tot 390 Mc $\pm 3\%$.
Met snoeren, zonder kristal f 185.—

TELEFOON 110758 (Na 15 okt. a.s. telef.: 604993)
Giro 283062 - Prinsegracht 34 - 's-GRAVENHAGE.

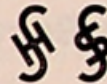


INDUKTIVITÄTEN,
door H. Hestwig, met 39
praktijkvoorbeelden, 255 for-
mules en 50 tabellen, zowel
voor L.F. of H.F.
Geschikt voor ingenieurs,
monteurs en amateurs.
142 pagina's met 95 afbeeld.
in linnen band f 12.50.

KLANKSTRUCTUR DER MUSIK,
met als inhoud o.a. natuur-
wetenschappelijke problemen
der muziek, acoustische on-
derzoekingen aan oude en
nieuwe orgels, elektrische
klanksynthese, electronische
muziek, musique concrète,
muziek en techniek.
244 pagina's met 140 afb.,
in linnen band - f 18.50.

**PRÜFEN - MESSEN -
ABGLEICHEN**
Moderne AM - FM - reparatie-
praktijk met een beperkt aan-
tal instrumenten en met een-
voudige hulpmiddelen.
67 pagina's, met 50 afbeel-
dingen — f 4.50.

DEZIMETERWELLEN-PRAXIS
door H. Schweitzer
Eigenschappen van buizen,
antennes en algemene on-
derdelen van de zeer hoge
frequenties.
Speciaal voor hen, die regel-
matig met deze korte gol-
ven werken zijn vele tabel-
len en diagrammen toege-
voegd.
126 pagina's met 145 afb.,
in linnen band — f 12.50



SIEMENS

NEDERLANDSCHE SIEMENS MAATSCHAPPIJ N.V.

vraagt wegens uitbreiding van haar

TEKENKAMER
(zwakstroom)

A. enige **CONSTRUCTEURS**

die belast zullen worden met het ontwerpen
en construeren van electronische, relais- en
verdere installaties op zwakstroomgebied.

Voor de vervulling van deze functie is een
H.T.S.-opleiding gewenst, doch niet vereist.
Enige jaren praktijkervaring zijn evenwel nood-
zakelijk.

B. enige

AANKOMENDE TEKENAARS

bij voorkeur met U.T.S.-diploma.

Volledige sollicitaties onder motto TEK, met ver-
melding A of B, te richten aan de afdeling Per-
soneel der Nederlandsche Siemens Mij N.V.,
Postbus 1068, 's-Gravenhage.



NEDERLANDSCHE SIEMENS
MAATSCHAPPIJ N.V.

vraagt

ENIGE JONGE HTS-ers

met belangstelling voor de electronica.

Deze HTS-ers zullen worden tewerkgesteld bij de verkoop van

Electronische Bouwelementen.

Om onze afnemers bij de toepassing van bouwelementen goed te kunnen adviseren, is naast belangstelling voor technisch commercieel werk, een grondige kennis van de electrotechniek resp. electronica vereist.

In verband hiermede zijn wij bereid om na gebleken geschiktheid een lange opleidingsperiode op de fabrieken in West-Duitsland te arrangeren.

Uitvoerige met de hand geschreven sollicitaties onder letter WWB, te richten aan de Directie van de Nederlandsche Siemens Maatschappij N.V., Postbus 1068, 's-Gravenhage.

TELECOMMUNICATIE
INDUSTRIE

RADIO BECKER

N.V., ZEIST

vraagt:

voor de Ontwikkelingsafdeling:

radiotechnici

voor de Testafdeling:

radiotechnici

radiomonteurs

bij voorkeur diploma NRG of gelijkwaardig.

Ervaring HF, VHF en SSB zend/ontvangtechniek gewenst.

Sollicitaties aan de Directie:

Postbus 75, Zeist.

Electronicus

Leeftijd 21 jaar, zoekt per 1 dec. a.s. passende werkkring in Amsterdam of naaste omgeving.

In bezit dipl. o.m. Radio-monteur N.R.G. en Vliegtuig-Electronicus.

Ruime ervaring met HF en VHF-zend-ontv.app.

Brieven ond. no. 17861 aan het bur. van dit blad.

De AFDELING GROOTHANDEL
van de
TECHNISCHE INDUSTRIE

ROBOT

levert tegen concurrerende prijzen

T.V. afspan-materiaal

en de bekende

T.V.-antennes

ROBOT superspoelen

VAN ANDEL N.V.

vraagt:

RADIOTECHNICI

voor de afdeling

elektronische montage

Diploma NRG of gelijkwaardig.

en

RADIOMONTEURS

voor de

service-afdeling

telecommunicatie

Ervaring op het gebied van radio telecommunicatie op hoge frequenties strekt tot aanbeveling.

Diploma NRG of gelijkwaardig.

Sollicitaties met uitvoerige inlichtingen te richten aan de afdeling Personeelszaken, Postbus 6049, Rotterdam.



N.V. KONINKLIJKE NEDERLANDSE Vliegtuigenfabriek FOKKER

zoekt in verband met de bouw van de
LOCKHEED-F. 104 STARFIGHTER

RADIOMONTEURS

en daarmee gelijk te stellen personeel met elektronische vakopleiding (NRG, militaire opleiding tot radio- of radarmonteur, PBNA, enz.) voor de bouw van elektronische laboratorium-apparatuur en voor de inbouw en afregeling van de geavanceerde elektronische uitrusting van de Lockheed-F. 104 Starfighter.

Kandidaten zullen de gelegenheid krijgen hun kennis en vaardigheid in speciale opleidingscursussen te verruimen.

In ons bedrijf wordt zaterdag niet gewerkt en er is rechtstreeks personeelsvervoer van en naar de Plesmanlaan (Slotervaart) en het Stadionplein.

Eigenhandig geschreven brieven, vergezeld van recente pasfoto, te richten aan de Afdeling Personeelszaken, Schiphol-Zuid.

Technische Hogeschool Delft

Bij het laboratorium voor voertuigtechniek kan worden geplaatst een

ELECTRONICUS

Vereist: diploma H.T.S. (electrotechniek), ervaring op het gebied van elektronisch meten, het bedienen van elektronische apparatuur en zonodig het repareren van elektronische meetapparatuur. Enige bekendheid met magnetische registratie-apparatuur wordt op prijs gesteld.

Salariëring afhankelijk van leeftijd en ervaring in het rangenstelsel der technische ambtenaren. Schriftelijke sollicitaties te richten aan het Hoofd van de afdeling Personeelszaken, Julianalaan 134 te Delft, met vermelding van nr. D 6123/70610 in linkerbovenhoek brief en enveloppe.



FACULTEIT DER WISKUNDE EN
NATUURWETENSCHAPPEN

R.K. UNIVERSITEIT
NIJMEGEN

Bij de Faculteit der Wiskunde en Natuurwetenschappen kunnen op de afdeling Instrumentatie en de afdeling Electronica van de Technische Dienst worden geplaatst

ENKELE ELECTRONICI

voor het ontwikkelen van wetenschappelijke apparatuur en het verrichten van technisch-instrumentele research. Einddiploma H.T.S. (e of n), Radiotechnicus NRG of een daarmee overeenkomend opleidingsniveau is vereist. Schriftelijke sollicitaties met vermelding van leeftijd, opleiding, ervaring, verlangd salaris, e.d. kunnen gericht worden aan de Directeur van de Faculteit der Wiskunde en Natuurwetenschappen, Driehuizerweg 200, Nijmegen.

DE TRANSFORMATOR MET HET EEUWIGE LEVEN
 „LUXOR” gevestigd sedert 1935

VEILIGHEID
 LOOPLAMP
 LAAGSPANNING
 VERHUIS (SPAAR)
 HOOGSPANNING
 SCHEIDING
 DRIEFAZEN


**kwaliteits
 TRANSFORMATOREN**


Met 1 jaar garantie
 Ook vacuüm geïmpregneerd

Klein electromotoren, raam- en tafel-ventilatoren
APPARATENFABRIEK „LUXOR”
 Korte Poellaan 23 - HAARLEM - Tel. 02500-12305

**alle
 weerstanden**
 voor
 Industrie,
 tractie en scheepvaart
BREMA AMSTERDAM
 VALERIUSSTR. 114

TELEFOON 0 20 - 720752

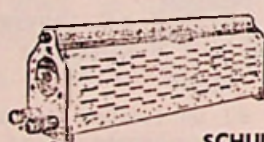
 DRAADWEERSTAND

 BUISWEERSTANDEN

van EERSTE FABRIKAAT

R. W. I. en ROSENTHAL

 DRAAIWEERSTANDEN

 SCHUIF-
WEERSTANDEN

VIDDELEER TOONREGELSPOELN

Beide spoelen in één rond huisje voor
 ééngatsmontage f 24.50
 Gewikkeld volgens de laatste gegevens van de
 heer Viddeleer. Door toepassing van de ferroxcube
 en poederlijzer kernen wordt een gelijkmatig ver-
 lopende frequentiearakteristiek verkregen.

Vraagt uw handelaar ook de HERCULES transforma-
 toren en smoorspoel voor de Viddeleerversterker.

HERCULES-RADIO

HILVERSUM

Friden
 HOLLAND N.V.

**Rekenmachines
 Factureermachines
 Ponsbandapparatuur**

vraagt voor haar Europees Verkoopgebied:

**ELECTRONIC
 SERVICE
 SPECIALISTS**

DE FUNCTIE OMVAT:

Installatie van en service verlenen aan nieuwe ma-
 chines, na een volledige opleiding in onze elektroni-
 sche informatie-verwerkende apparatuur.

Technische assistentie aan de lokale servcie-organi-
 saties in binnen- en butienland.

VEREISTEN:

H.T.S. voor elektronica (Rens en Rens) of gelijk-
 waardige opleiding.

Praktische ervaring in puls- en transistortechniek.
 Goede kennis van Engels, Duits en eventueel Frans.

Aan goede en enthousiaste medewerkers wordt een am-
 bulante werkring geboden in een jong, groeiend bedrijf
 (huidige bezetting 750 man).

Honorering en sociale emolumenten zijn in overeenstemming
 met de gestelde eisen.

Gegadigden voor deze functie worden uitgenodigd hun
 sollicitatiebrief in eigen handschrift, met duidelijke per-
 soonlijke en zakelijke gegevens (opleiding en ervaring),
 in te zenden aan de personeelsdienst.

FRIDEN HOLLAND N.V.

ST TEUNISMOLENWEG 15, NIJMEGEN



het instrument 1961

4 t/m 11 OKTOBER

UTRECHT

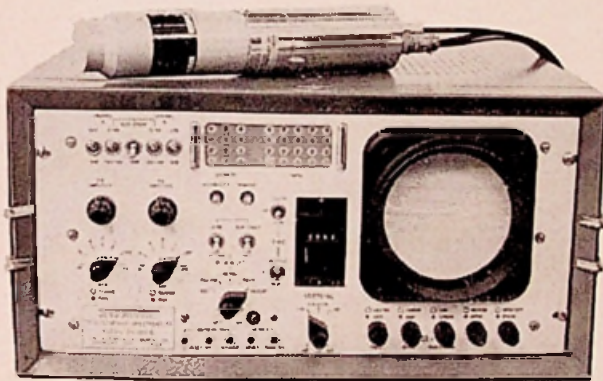
STAND No. 606

Wanneer U:
"het instrument"
bezoekt

Vergeet U dan niet

STAND 606
waar wij U gaarne
de nieuwste ontwikkelingen
op het gebied van de
ELECTRONICA
zullen tonen.

Victoreen



200 KANALIGE SPECTRUM ANALISATOR

Een geheel getransistoriseerde
200 kanaals spectrum analisator
met 2 onafhankelijke ingangen
voor het meten van gamma-spectra
5 uitleesmogelijkheden w.o.

- XY RECORDING, PRINTING
- "SCOPE DISPLAY"
(4 kan. p. sec.)



MEETOPSTELLING :

voor het bepalen van de
electro-magnetische eigen-
schappen van vaste en
vloeibare stoffen, bij frequenties
van 30—7000 MHz
en temperaturen van
—60 tot + 240°C.

C.N. Rood n.v. Rijswijk

CORT VAN DER LINDENSTRAAT 11—13 - TELEFOON (070) 98.51.53*

SCOTCHCAST

de moderne kabelmassa!

Een epoxy giethars, gebruiksklaar in een plastic zakje



Voor ieder type kabel geschikt

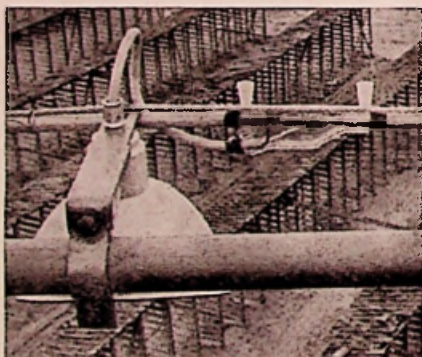
"SCOTCHCAST" kan voor elk type kabel worden gebruikt. Verwarmen is volkomen overbodig en... moeilijkheden met het mengen in de juiste verhouding behoren tot het verleden. In slechts 20 minuten is de las gereed en de verbinding bedrijfsklaar! Sneller kan het niet!

"SCOTCHCAST" heeft zeer hoge elektrische waarden en is volkomen bestand tegen kabel-olie, vocht, zuren en zouten, alsmede tegen continu temperaturen van 80° C.

Toepassing uiterst eenvoudig!

Nadat de scheiding in het tweedelig plasticzakje (zie afbeelding boven) is doorgetrokken en de twee componenten zich met elkaar vermengd hebben, kan de massa worden uitgegoten in de handige plastic mof. De beide vultrechters kunnen, nadat de massa hard is geworden, heel gemakkelijk worden verwijderd.

"SCOTCHCAST" betekent een ware omwenteling op het gebied van kabel lassen. Een moderne methode, die tijd en geld bespaart en mislukking voorkomt!



"SCOTCHCAST" gietmof, gereed om te worden gevuld met epoxy giethars.



St. Paul, Minn., U.S.A.

Een produkt van

MINNESOTA (NEDERLAND) N.V.
ROOSEVELTSTRAAT 55 - LEIDEN - TEL. (01710) 34541